



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA



CENTRO DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

DANISE MEDEIROS VIEIRA

**AVALIAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E SENSORIAL DE
GENÓTIPOS DE UVAS COM POTENCIAL PARA
PRODUÇÃO DE PASSAS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO
FRANCISCO**

JOÃO PESSOA - PB

2016

DANISE MEDEIROS VIEIRA

**AVALIAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E SENSORIAL DE
GENÓTIPOS DE UVAS COM POTENCIAL PARA
PRODUÇÃO DE PASSAS NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO
FRANCISCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Dr. Ricardo Targino Moreira

Coorientadora: Dra. Ana Cecília Polony Rybka

JOÃO PESSOA - PB
2016

V658a Vieira, Danise Medeiros.
 Avaliação física, química e sensorial de genótipos de uvas
 com potencial para produção de passa no submédio do vale do
 São Francisco / Danise Medeiros Vieira.- João Pessoa, 2016.
 115f. : il.
 Orientador: Ricardo Targino Moreira
 Coorientadora: Ana Cecília Polony Rybka
 Dissertação (Mestrado) - UFPB/CT
 1. Tecnologia dos alimentos. 2. Uvas-passas. 3. Apirenia.
 4. Secagem. 5. Compostos fenólicos.

UFPB/BC

CDU: 664(043)

DANISE MEDEIROS VIEIRA

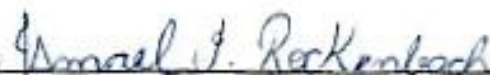
AVALIAÇÃO FÍSICA, FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE GENÓTIPOS DE
UVAS COM POTENCIAL PARA PRODUÇÃO DE PASSA NO SUBMÉDIO DO
VALE DO SÃO FRANCISCO

Dissertação APROVADA em 23/ 03/ 2016

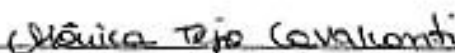
BANCA EXAMINADORA



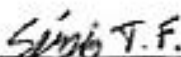
Prof. Dr. Ricardo Targino Moreira - PPGCTA/CT/UFPB
Coordenador da Banca Examinadora



Prof. Dr. Ismael Ivan Rockenbach - DTA/CTDR/UFPB
Examinador externo ao programa



Prof. Dr. Mônica Tejo Cavalcanti - UATA/CCTA/UFCG
Examinador externo à instituição



Dr. Sérgio Tonetto de Freitas - EMBRAPA
Examinador externo à instituição

AGRADECIMENTOS

Ao meu soberano Deus, por ser luz no meu caminho, por me dar força e coragem em todos os momentos, e por todas as graças a mim concedidas. Muito obrigada por tudo meu Senhor, sem a tua presença em minha vida, eu nada sou!

Aos meu pais Dorian Medeiros dos Santos e Maria Aparecida Vieira dos Santos, por todo amor a mim ofertado, por abrir mão dos sonhos de vocês pelos meus, por todo esforço e dedicação para que eu chegasse até aqui. Obrigada por estarem sempre ao meu lado me dando força, apoio e por vibrarem comigo em cada vitória que conquistamos. Painho e mainha, vocês são minha fonte de inspiração e amor.

Aos meus irmãos Danilo e Daise Medeiros, por acreditarem sempre em mim, por entender minhas decisões e por todo amor. Essa conquista também é de vocês.

Ao meu amor Leandro Luz, por toda paciência e dedicação. Por entender minhas ausências e ainda assim tornar-se presente. Por me dar forças nos momentos em que tudo parece dar errado, por me encorajar em meio aos medos, por dividir comigo os momentos ruins e principalmente aqueles em que a alegria não cabe no coração e pela felicidade que você transmite em cada vitória minha alcançada. Muito obrigada por tudo, você é um anjo na minha vida.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ricardo Targino Moreira, por todos os ensinamentos, por acreditar em mim e principalmente por me dar ânimo e coragem para seguir em frente e com confiança. Obrigada por estar ao meu lado nesse desafio e fazer esse sonho torna-se real.

À banca examinadora: Sergio Tonetto de Freitas, Mônica Tejo Cavalcanti e Ismael Ivan Rockenbach por terem aceitado o convite para avaliação do meu trabalho.

Aos pesquisadores da Embrapa Semiárido, Sérgio Tonetto de Freitas, Aline Camarão Telles Biasoto e Ana Cecília Poloni Rybka por me acolherem nesta unidade e por dividirem comigo todo conhecimento possível. Vocês foram fundamentais para a realização deste trabalho. Muito obrigada por toda paciência e atenção.

Aos responsáveis pelos laboratórios de Processamento de Alimentos, Pós-Colheita, Enologia, Cromatografia e demais laboratórios da Embrapa de Petrolina, por disponibilizarem um espaço para a realização das minhas análises.

À Luís Cláudio Corrêa, por me ajudar em todas as dúvidas durante a realização das análises, especialmente nas cromatográficas e nos infinitos cálculos dos resultados finais. Obrigada também pelas conversas, conselhos e força nos momentos difíceis, você foi um anjo!

À minha orientadora pessoal, Mônica Tejo Cavalcanti, pessoa singular, que está sempre disponível e pronta a ajudar a todos. Profissional dedicada, atenciosa e competente. Muito obrigada pela orientação de sempre, por todas as palavras de apoio, pela força, pelos puxões de orelha, por todos os ensinamentos e principalmente pela sua amizade.

Aos colegas de turma pelos momentos vividos e compartilhados, especialmente Soares Elias, Carol Santos e Josevan Silva.

Aos professores e colaboradores do PPGCTA, especialmente Flávio Luiz Honorato, coordenador do programa e a secretária Lindalva Nóbrega, por toda dedicação e atenção voltada aos alunos. Muito obrigada.

À Katarina Kardinele, Lincoln Pontes, Suênia Samara e Sonalle Silva pela ajuda e disponibilidade e por serem sempre tão atenciosos. Muito obrigada!

Aos amigos queridos, que estão sempre ao meu lado, dividindo todos os momentos, torcendo pelas minhas conquistas, Natália Silva, Marcela Nobre, Anna Claudia, Joanita Domingos, Lorena Lucena, Jemima Lisboa, Ericka Fernandes. Vocês são essenciais na minha vida.

A CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro.

EMBRAPA SEMIÁRIDO, Petrolina – PE, pela parceria.

MUITO OBRIGADA!!!

“Mas os que esperam no Senhor, adquirirão sempre novas forças, tomarão asas como de águia, correrão e não se cansarão, andarão e não desfalecerão”.

(Isaías 40:31)

RESUMO

A Região do Submédio do Vale do São Francisco tem apresentado destaque na produção de uvas finas de mesa, representando mais de 95% da exportação nacional de uva. No entanto, uvas que apresentam-se fora do padrão para exportação, são comercializadas com preços reduzidos e muitas vezes são destinadas ao descarte. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de uvas produzidas no Submédio do Vale do São Francisco para elaboração de passas. Foram avaliados seis genótipos de uva sem sementes, sendo quatro tintas (Cnpuv 8, Adona, BRS Vitória e BRS Isis) e duas brancas (A1105 e Thomson Seedless), que após a colheita as uvas foram desengaçadas, sanitizadas, tratados com NaOH 1mol.L⁻¹ e submetidas a secagem a 60°C. Após, as uvas-passas foram caracterizadas física e quimicamente. O tratamento com NaOH mostrou-se eficiente no processo de ruptura da epiderme, facilitando a perda de água e reduzindo o tempo de secagem. Na manutenção da cor das uvas brancas (A1105), passas desidratadas sem o uso de antioxidantes apresentaram a coloração mais clara, próxima a do fruto quando *in natura*. Uvas passas elaboradas com ‘Thompson Seedless’ apresentaram maior valor de sólidos solúveis com 43,78 °Brix e a partir do genótipo ‘Adona’ maior acidez, 3,00% ác.tartárico. Passas ‘BRS Isis’ obtiveram a maior firmeza, com 90,12g. O genótipo apresentou influência no perfil sensorial das uvas passas. Uvas-passas dos genótipos Adona e Cnpuv8 diferenciaram-se por apresentar maior intensidade nos atributos sabor caramelizado, gosto doce, sabor de fruta seca e firmeza. Passas elaboradas com ‘BRS Vitória’ apresentaram maior aceitação com média 6,8 em escala hedônica de 9 pontos e intenção de compra de 65% dos consumidores. Uvas passas elaboradas com o genótipo ‘Thompson Seedless’ apresentaram a maior concentração de açúcares totais com 736,05 g Kg⁻¹, enquanto que as passas ‘BRS Isis’ e ‘BRS Vitória’ apresentaram as maiores concentrações de fenólicos totais e antocianinas. Todas as passas elaboradas com as cultivares tintas apresentaram estilbeno, flavonóis, flavonóis e ácidos fenólicos totais superiores a ‘Thompson Seedless’. A maior concentração de flavonóis foi obtida nas passas ‘BRS Isis’ com 181 mg Kg⁻¹ de uva, já as passas elaboradas com ‘BRS Vitória’ apresentaram as maiores concentrações de ácidos fenólicos e do estilbeno trans-resveratrol, com 31,87 e 4,37 mg Kg⁻¹ de uva seca, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: uvas-passas, apirenia, secagem, aceitação, compostos fenólicos

ABSTRACT

The Lower Basin of the São Francisco Valley is an important region for production of fine table grapes, representing more than 95% of the national grape exports. However, grapes outside the standard for export are sold at discounted prices and are often intended for discard. The objective of this study was to evaluate the potential of grapes produced in the Lower Basin of the São Francisco Valley for the production of raisins. Six grape genotypes without seeds were used in our study: four tint (Cnpuv 8, Adona, BRS Victory BRS Isis) and two white (A1105 and Thomson Seedless). After, grapes were destemmed, sanitized, treated with 1mol.L⁻¹ NaOH and dried at 60 °C. Later, raisins were physically and chemically characterized. The treatment with 1% NaOH was efficient to trigger skin rupture, increasing water loss and reducing drying time. For maintaining the color of the white grapes (A1105), raisins without the use of antioxidants had a lighter color, next to the fruit when in nature. ‘Thompson Seedless’ raisins had higher soluble solids with 43.78 ° Brix and ‘Adona’ had higher titratable acidity, 3.00% tartaric acid, whereas ‘BRS Isis’ had the highest firmness, 90,12g. The genotype had a strong effect on raisin sensory profile. ‘Adona’ and ‘Cnpuv8’ showed higher intensity of caramelized flavor, sweet taste, dry fruit flavor and firmness. ‘BRS Victoria’ raisins had greater acceptance averaging 6.8 in hedonic scale of 9 points and purchase intention to purchase 65% of consumers. ‘Thompson Seedless’ raisins genotype had the highest concentration of sugar, 736.05 g kg⁻¹, while ‘BRS Isis’ and ‘BRS Victoria’ had the highest concentrations of total phenolics and anthocyanins. All red cultivars showed higher concentrations of stilbene, flavonols, flavanols and total phenolic acids higher than ‘Thompson Seedless’. The highest concentration of flavonols was observed ‘BRS Isis’ with 181 mg Kg⁻¹. ‘BRS Victoria’ had the highest concentrations of phenolic acids and stilbene trans-resveratrol at 31.87 and 4.37 mg Kg⁻¹ of dried weight, respectively.

KEY-WORDS: raisins, seedless, drying, acceptance, phenolics

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Diagrama do processo de secagem.....	17
Figura 2:	Sanitização das uvas <i>in natura</i> , amostras durante o tratamento com NaOH 1mol.L ⁻¹ e após o tratamento com NaOH 1mol.L ⁻¹	24
Figura 3:	Secador com fluxo de ar contínuo.....	25
Figura 4:	Pesagem das bandejas e amostras durante a cinética de secagem.....	26
Figura 5:	Mesa montada contendo todas as referências utilizadas no treinamento dos julgadores.....	34

ARTIGO I

Figura 1:	Uvas passas imersas em diferentes soluções antioxidantes antes da secagem. Sendo: A (Controle sem antioxidante), B (0,4% de ácido ascórbico mais 0,2% de metabissulfito de potássio), C (0,2% de ácido ascórbico mais 0,2% de metabissulfito de potássio), D (0,2% de ácido ascórbico mais 0,4% metabissulfito de potássio), E (0,4% metabissulfito de potássio)	50
------------------	--	----

ARTIGO II

Figura 1:	Curva de secagem dos diferentes genótipos de uva.....	60
Figura 2:	Representação do gráfico radar, do perfil sensorial das amostras de uva passas.....	71
Figura 3:	Análise de Componentes Principais (ACP), Componente Principal I e II.....	73
Figura 4:	Mapa Interno de Preferência dos dados de aceitação global gerados pela escala hedônica híbrida, que mostra a configuração dos consumidores nas dimensões de preferência 1 e 2.....	77
Figura 5:	Histograma dos somatórios das notas da escala do ideal para a acidez.....	78
Figura 6:	Histograma dos somatórios das notas da escala do ideal para a doçura.....	79
Figura 7:	Histograma de frequência dos valores de intenção de compra (Teste de Intenção de Compra) atribuídos às amostras de vinho tinto paulista (1 = certamente não compraria o produto; 5 = certamente compraria o produto)	79
Figura 8:	Coeficientes padronizados da regressão PLS dos atributos sensoriais e impressão global das uvas passas elaboradas. Descrição dos atributos Tabela 3.....	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Concentração das soluções utilizadas para o teste de reconhecimento de gostos básicos.....	33
Tabela 2:	Referências utilizadas para Teste de Reconhecimento de Odores.....	33
 ARTIGO I		
Tabela 1:	Variáveis físicas e químicas analisadas em uva passa branca da cultivar Romana (A 1105) submetida a diferentes tratamentos com antioxidantes.....	49
 ARTIGO II		
Tabela 1:	Peso, diâmetro, firmeza, cor da casca (L, C, H), sólidos solúveis (SS), acidez titulável, pH, umidade, cinzas e atividade de água (Aa) dos genótipos de uva A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless.....	62
Tabela 2:	Peso, diâmetro, firmeza, cor da casca (L, C, H), sólidos solúveis (SS), acidez titulável, pH, umidade, cinzas e atividade de água (Aa) das uvas passas dos genótipos A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless.....	65
Tabela 3:	Definição dos termos descritivos e referências de intensidade desenvolvidas pela equipe sensorial.....	69
Tabela 4:	Médias dos julgadores com relação aos 16 atributos que caracterizam os genótipos de uva passa A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless.....	70
Tabelas 5:	Médias de aceitação das amostras de uvas passas dos genótipos A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless com relação à aparência, aceitação global, aroma e sabor (1 = desgostei muitíssimo; 9 = gostei muitíssimo)	75
 ARTIGO III		
Tabela 1:	Fenólicos totais, antocianinas, açúcar total, glicose, frutose, dpvh, abts, ácido cítrico, málico e tartáico dos genótipos de uva A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless.....	92
Tabela 2:	Fenólicos totais, antocianinas, açúcar total, glicose, frutose, dpvh, abts, ácido cítrico, málico e tartáico dos genótipos de uvas passas A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless.....	95
Tabela 3:	Flavonóis, flavanóis, ácidos fenólicos estilbenos e antocianinas dos genótipos de uva A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless.....	98
Tabela 4:	Flavonóis, flavanóis, ácidos fenólicos, estilbenos e antocianinas dos genótipos de uvas passas A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless.....	102

LISTA DE ABREVIATURAS

Aa	Atividade de água
ACP	Análise de Componentes Principais
ADQ	Análise Descritiva Quantitativa
ANOVA	Análise de Variância
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
APHA	American Public Health Association
H	Hora
HCl	Ácido Clorídrico
Hec	Hectare
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MDPREF	Mapa de Preferência Interno
Min	Minuto
NaOH	Hidróxido de Sódio
OIV	Organização Internacional da Vinha e do Vinho
PLS	Coeficientes Padronizados de Regressão
Seg	Segundo
Ton	Tonelada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 CULTIVO DA VIDEIRA NO SUMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO.....	15
2.2 SECAGEM.....	16
2.3 UVA-PASSA.....	18
2.4 CULTIVARES PARA ELABORAÇÃO DAS PASSAS.....	20
2.4.1 A1105 (Romana).....	21
2.4.2 Cnpuv8.....	22
2.4.3 Adona.....	22
2.4.4 BRS Isis.....	22
2.4.5 BRS Vitória.....	23
2.4.6 Thompson Seedless.....	23
3 MATERIAIS E METODOS.....	24
3.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS.....	24
3.2 PRÉ-TRATAMENTO.....	24
3.3 TESTES PRELIMINARES.....	25
3.4 SECAGEM.....	25
3.5 CINÉTICA DE SECAGEM	26
3.6 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA.....	27
3.6.1. Massa.....	27
3.6.2 Cor.....	27
3.6.3 Firmeza.....	27
3.6.4 Atividade de água (Aa)	27
3.6.5 Umidade.....	28
3.6.6 Cinzas.....	28
3.6.7 pH.....	28
3.6.8 Acidez Titulável.....	28
3.6.9 Sólidos Solúveis.....	28
3.6.10 Açúcares (Glicose, Frutose e Sacarose)	29
3.6.11 Ácidos Orgânicos.....	29
3.6.12 Preparo dos extratos para determinação dos compostos fenólicos.....	30

3.6.13 Fenólicos totais.....	30
3.6.14 Identificação dos compostos fenólicos por HPLC.....	30
3.6.15 Antocianinas totais.....	31
3.7 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA.....	31
3.8 ANALISE SENSORIAL.....	32
3.8.1 Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)	32
3.8.1.1 Recrutamento.....	32
3.8.1.2 Seleção.....	32
3.8.1.3 Desenvolvimento da terminologia descritiva e treinamento.....	34
3.8.1.4 Seleção final da equipe.....	34
3.8.2 Teste de aceitação.....	35
3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	36
REFERÊNCIAS.....	36
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
4.1 ARTIGO I.....	43
4.2 ARTIGO II.....	54
4.3 ARTIGO III.....	86
5 CONCLUSÃO.....	111
ANEXOS.....	112
APÊNDICE A.....	113
APÊNDICE B.....	114

1 INTRODUÇÃO

A viticultura é considerada uma das práticas mais antigas desenvolvidas na história. O Brasil apresenta atualmente uma grande diversificação de cultivares de uva com potencial explorável, sobre tudo para a elaboração de diversos produtos. A região do Submédio Vale do São Francisco situada entres os municípios de Juazeiro/ BA e Petrolina/ PE destaca-se pela produção de uva em duas épocas do ano, e pela qualidade físico-química e sensorial que essas uvas apresentam, ganhando destaque para exportação.

Em 2014 a produção mundial de uvas correspondeu a 73,7 milhões de toneladas, sendo a China o maior produtor, seguida pelos Estados Unidos, França e Itália, sendo que apenas 7% é destinada para a elaboração de uvas passas (OIV, 2015).

No Brasil, a produção tem sido crescente, no entanto, do total apenas cerca de 2% é utilizada para a produção de uva passa, tendo sido importado no ano de 2014 cerca de 24.834 quilos de uvas passas (MELLO, 2015). Assim, praticamente toda uva passa que é consumida no Brasil é importada.

Na produção brasileira de uvas, cerca de 50% é destinada para consumo *in natura*, sendo considerada uma fruta de grande importância econômica e social. Os estados que se destacam na produção de uvas são: Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais, São Paulo, Bahia e Pernambuco, sendo o Vale do Submédio do São Francisco um grande produtor de uvas de mesa e uvas finas para produção de vinho (AGRIANUAL, 2012).

A implantação comercial da viticultura no Vale do São Francisco começou na década de 1950. No entanto, foi a partir de 1990 que ocorreu expansão da área cultivada, acompanhada de um maior aporte tecnológico com a implantação de diversas fazendas dotadas de galpões climatizados para embalagem e câmaras frias de armazenamento, com reflexos positivos sobre a qualidade das uvas finas de mesa. Atualmente, a região se destaca pela produção de uvas finas de mesa para a exportação (CAMARGO et al., 2011).

No entanto, por ser um fruto muito perecível, há elevado percentual de perdas, as quais são provocadas também por problemas ocasionados durante a produção, como rachaduras nas bagas, por exemplo, causadas por chuvas no momento da colheita, gerando desperdícios e dificuldade na comercialização devido à redução nos preços. Essas uvas que se encontram fora do padrão para exportação, podem ser utilizadas para processamento como uma alternativa de utilização viável, gerando valor agregado ao produto. Dessa forma, a

elaboração de uvas passas brasileiras tem sido apontada por estudos realizados por agências de fomento e empresas de extensão e pesquisa, como uma alternativa de negócio sustentável em regiões tradicionalmente produtoras de uvas, como o Vale do São Francisco e Santa Catarina (CAMARGO, 2003).

Neste contexto, os processos de desidratação ou secagem podem ser empregados como uma forma de evitar estas intercorrências naturais, assim como agregar valor a esta matéria-prima de elevado valor nutricional (MACHADO et al., 2011).

Segundo Akpinar (2008), a secagem é a forma mais comum de conservar as uvas, permitindo obter um produto estável com a ausência de qualquer tipo de conservantes. Corresponde a um processo tecnológico capaz de proporcionar melhor estabilidade nas frutas, diminuindo a atividade da água, minimizando a ocorrência de alterações físicas e químicas e reduzindo o risco de contaminações microbiológicas durante o armazenamento. Além disso, as frutas secas apresentam vantagens quando comparadas com frutas *in natura*, por apresentarem maior prazo de validade, redução no custo de transporte, facilidade no manuseio do produto e diminuição de custos com o seu armazenamento (SHARMA; ADULSE, 2005).

A inclusão de uvas passas na dieta diária fornece nutrientes essenciais, como fibras solúveis e insolúveis em níveis que contribuem significativamente para a melhoria da saúde cardiovascular, além de possuir nutrientes valiosos, compostos bioativos ou fitoquímicos de proteção. Fornece também minerais essenciais como: potássio, ferro e estão entre as mais ricas fontes de boro, um oligoelemento essencial que pode ter um importante papel na saúde óssea (CARUGHI, 2008).

Mundialmente, cerca de 95% da produção de uva passa é obtida utilizando a cultivar Thompson Seedless (WILLIAMSON; CARUGHI, 2010). No entanto, muito trabalhos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de avaliar a qualidade de outros genótipos de uvas a fim de inseri-los na elaboração de passas (ADILETA et al., 2016; BREKSA, 2010; CARRANZA-CONCHA et al., 2012; EL-KASSAS et al., 2014; GHRAIRI et al., 2013; MENG et al., 2011; ROLLE et al., 2012; WANG et al., 2012; WANG et al., 2014; WANG et al., 2015; WILLIAMSON; CARUGHI, 2010)

Nesse contexto, objetivou-se avaliar a qualidade física, química e sensorial de genótipos de uvas com potencial para a produção de uvas passas no Submédio do Vale do São Francisco.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A viticultura é uma atividade econômica difundida por todo o planeta, sendo uma cultura bastante remota. Estudos arqueológicos revelaram fósseis de folhas de videira anteriores à última era glacial. Existem relatos de que o cultivo da videira teve início na Ásia Menor, na região entre os mares Negro e Cáspio. Muitos botânicos acreditam que essa região é o berço da *Vitis vinífera* L., espécie da qual a maioria das variedades cultivadas provêm (EPAGRI, 2004).

No Brasil, a viticultura de mesa teve início em 1532, quando as primeiras vinhas foram trazidas para a capitania de São Vicente. Atualmente, o cultivo de uvas no país encontra-se bastante consolidada e amplamente distribuído, sendo as regiões Sul e Nordeste as principais produtoras (BOLIANI et al., 2008; MASHIMA, 2000).

2.1 CULTIVO DA VIDEIRA NO SUBMÉDIO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

A região do Submédio do Vale do São Francisco, localizada no Nordeste do Brasil na latitude 8 a 9° S e longitude 40° W, é caracterizada como tropical semiárida, com temperatura média anual em torno dos 26°C, pluviosidade de aproximadamente 500 mm e altitude de 330 m em relação ao nível do mar (TEIXEIRA et al., 2007).

Esta região é a segunda maior produtora de uvas e vinhos refinados no Brasil, e representa mais de 95% da exportação nacional de uva de mesa (MELLO, 2013). Uma diferença importante entre a viticultura tropical praticada no Submédio do Vale do São Francisco e de outras regiões tradicionais do mundo é que essa região pode produzir até duas safras por ano (LIMA et al., 2014).

Até o final dos anos de 1950, a viticultura comercial brasileira estava restrita a três Estados do Sul e regiões leste de São Paulo e sul de Minas Gerais. A partir daí, houve uma grande ampliação da fronteira vitícola, com o plantio de uvas no Vale do Submédio São Francisco, seguindo-se as regiões norte do Paraná, noroeste de São Paulo e norte de Minas Gerais. No Vale do São Francisco, a expansão da área cultivada ocorreu a partir de 1990, acompanhada de um maior aporte tecnológico, através da implantação de diversas fazendas dotadas de galpões climatizados para embalagem e câmaras frias de armazenamento, com reflexos positivos sobre a qualidade das uvas finas de mesa (CAMARGO et al., 2011).

Atualmente, a região apresenta mais de 360 mil hectares, abrangendo os municípios de Petrolina, Lagoa Grande e Santa Maria da Boa Vista, no Estado de Pernambuco, e Casa Nova, Curaçá, Sobradinho e Santo Sé, na Bahia, com uma área plantada de 8.924 hectares de videiras e produtividade média de 27.274,87 kg/hectare (IBGE, 2014).

Um dos fatores mais importantes, que diferencia a região do Vale do Submédio São Francisco de outras regiões tradicionais no mundo, é a capacidade de uma planta produzir mais de uma safra por ano. Por se tratar de uma região de clima quente, com alta luminosidade e água em abundância para a irrigação, as empresas vinícolas fazem um planejamento da época em que pretendem colher, e realizam a poda de produção das videiras em diferentes períodos, adotando o sistema de escalonamento para a poda dos lotes, o que proporciona períodos diferentes de colheita com características distintas (PEREIRA, 2010).

2.2 SECAGEM

A secagem ou desidratação é o método mais antigo na conservação de alimentos, e o seu objetivo consiste em remover por evaporação a maior parte da água presente no produto, reduzindo a umidade, inibindo ou diminuindo a carga microbiana e atividade enzimática, que de alguma forma iria produzir danos nos alimentos. Esse processo faz com que o manuseio do produto aconteça de forma mais fácil devido à redução do peso e volume dos produtos durante o processo (OCHOA et al., 2002).

A desidratação é um processo complexo que induz várias mudanças nas características físico-químicas das bagas de uva. A fruta madura é caracterizada pela firmeza e textura um pouco amolecida, o que aumenta a sua susceptibilidade à deformação mecânica e contaminação microbiana (GENOVESE, 2007). Neste sentido, as condições de desidratação desempenham um papel importante na determinação das propriedades de textura de uvas secas.

De acordo com Farias (2012), os métodos de secagem são classificados em natural e artificial. No primeiro, a energia utilizada é a solar e eólica, já na secagem artificial ocorre o emprego de energia térmica e mecânica. Os principais métodos para obtenção de passas são: secagem solar, secagem em secador, estufa e liofilizador.

A secagem solar é considerada como sendo a técnica mais simples, podendo ocorrer a exposição direta do material ao sol, ou secagem em parreira, realizada com a fruta ainda na

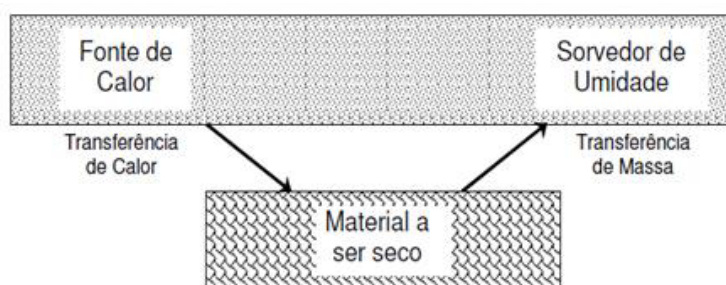
planta. De acordo com Jazini e Hatamipour (2010) a energia solar é utilizada como a única fonte de calor ou como uma fonte complementar. Muitos pesquisadores têm desenhado e desenvolvido seus próprios modelos de secador solar para a secagem de uvas. Os resultados experimentais publicados mostraram que a utilização da energia solar para a secagem das uvas é economicamente viável.

A secagem artificial é um método de desidratação, onde calor é produzido artificialmente para esta finalidade, proporcionando uma secagem mais rápida e uniforme e em maiores condições de higiene, (JAZINI; HATAMIPOUR, 2010).

A secagem por convecção o ar quente passa através do fruto removendo parte da água da superfície criando um gradiente de difusão no alimento que move a água a partir do interior para a superfície exterior (GOWEN et al., 2006). No entanto, as condições de temperatura, umidade e corrente de ar de secagem devem ser acompanhadas rigorosamente durante todo o processo para garantir uma maior qualidade ao produto (RAHMAN, 1995; THAKUR et al., 2010). De acordo com Aversa et al. (2007), na secagem convectiva a temperatura do processo pode variar de 40 a 80 °C, com velocidade de ar de secagem variando de 0,5 a 5m/s. No entanto, dependendo do material a ser seco e da temperatura desejável, pode causar destruição parcial na composição nutricional.

Durante o processo, é necessário um fornecimento de calor para evaporar a umidade do material e também deve haver um sorvedor de umidade para remover o vapor de água, formado a partir da superfície do material a ser seco (Figura 1).

Figura 1: Diagrama do processo de secagem.



Fonte: ALONSO (1998)

É este processo de fornecimento de calor da fonte quente para o material úmido que promoverá a evaporação da água do material e em seguida a transferência de massa arrastará o vapor formado (PARKER et al., 2007).

A desidratação por liofilização o processo de secagem do material se dá por meio da sublimação da parte congelada 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. Alimentos liofilizados são produtos com alto valor agregado por reter grande parte de seus nutrientes originais, uma vez que emprega baixas temperaturas em seu processamento (IBARZ e BARBOSA-CANOVAS, 1999).

2.3 UVA PASSA

A uva passa está entre as principais frutas desidratadas com seu consumo em pleno crescimento, podendo ser consumida de forma natural ou ainda ser usada como ingrediente na indústria de alimentos, como por exemplo, a de sorvetes e panificação, sendo o panetone o principal representante desta última, com uma produção mundial em maior concentração no Brasil. O problema do alto consumo, é que o Brasil ainda não apresenta produção própria de uvas passas, sendo abastecido por produto importado (PENSA, 2008), principalmente da Argentina, Chile, Turquia e Irã (MELLO, 2013).

Uvas passas são usadas desde os tempos pré-históricos na região do Mediterrâneo, sendo utilizadas como alimento e como material de decoração de murais. No entanto, os fenícios e egípcios, acabaram sendo os únicos a popularizar a produção e utilização de passas e espalhá-las por todo o mundo ocidental (WILLIAMSON; CARUGHI 2010).

De acordo com Fang et al. (2010) a uva passa é um dos frutos secos mais importantes e populares do mundo, devido ao seu alto valor nutritivo. São fonte de frutoolisacarídeo, que atuam como probióticos, contribuindo para a saúde do cólon, e são uma importante fonte dietética de ácido tartárico, um ácido de fruta, que é fermentado por bactérias do cólon e foi demonstrado ter um papel benéfico na função intestinal. Na dieta americana, as passas estão entre as fontes mais ricas de boro, elemento que pode ter um papel importante na saúde dos ossos. Além disso, as passas são também uma fonte rica em antioxidantes (BIN; CLIFFORD, 2008).

Vários estudos vêm sendo desenvolvidos para obtenção de uvas passas. Bingol et al., (2012); Carranza-Concha et al., (2011); Esmaili et al., (2007); Doymaz de (2006); Doymaz e Pala (2002) realizaram seus trabalhos avaliando os diferentes pré-tratamentos químicos que

podem ser utilizados para melhorar ou reduzir o tempo de secagem. Esses autores chegaram à conclusão que tratamentos capazes de perturbar ou modificar a estrutura das casca das uvas promovem um menor tempo de secagem do material, facilitando a penetração do ar quente no seu interior, conservando melhor a sua composição.

Adileta et al. (2016), ao estudaram o efeito do pré-tratamento abrasivo na velocidade de secagem e qualidade de passas e com o pré-tratamento químico em solução alcalina oleato de etilo, concluíram que as uvas obtidas por este método mostraram tempos mais curtos de secagem (até 1/3) do que as amostras não tratadas.

Wang et al. (2015) fizeram um estudo sobre os compostos voláteis livres e glicosilados em passas secas ao ar a partir de três variedades de uvas sem sementes utilizando HS-SPME com GC-MS e constataram que os principais compostos que contribuíram para identificação dos aromas foram os terpenóides, aldeídos e pirazinas, sobretudo na identificação dos florais e frutados e concluíram que o aroma de passas é influenciado pelos diferentes métodos de secagem e variedades.

Wang et al. (2014) testaram os efeitos da maceração carbônica na cinética de secagem como uma nova tecnologia de pré-tratamento na secagem por infravermelho e qualidades de passas Globe Vermelha (*Vitis vinifera* L.) e observaram que a maceração carbônica apresenta benefícios sobre a cinética de secagem e as propriedades físico-químicas e capacidade antioxidante de passas, quando comparado a outros autores. Em comparação com a secagem infravermelho direta, a maceração carbônica reduziu o tempo de secagem em 31%, aumentando o teor de fenóis totais em passas em 28,43%. Esse pré-tratamento mostrou-se eficiente também na manutenção da cor mais desejável de passas de uvas tintas.

Ghrai et al. (2013) estudaram a composição físico-química de diferentes variedades de uvas passas (*Vitis vinifera* L.) produzidas na Tunísia. Seus resultados mostram que todas as variedades de passas analisadas eram fontes de energias e diversos minerais, tais como potássio e magnésio, os quais podem combater o desenvolvimento de muitas doenças, e sugeriram que fossem realizados estudos sobre os compostos antioxidantes.

Carranza-Concha et al. (2012) analisaram os efeitos da secagem e pré-tratamento sobre a qualidade nutricional e funcional de passas e chegaram à conclusão que os pré-tratamentos utilizados nas uvas para causar ruptura no material especialmente usando microondas e NaOH promove uma importante redução do tempo de secagem. No que se refere às propriedades nutricionais, essa combinação NaOH e microondas aumentou a

quantidade de sais minerais e disponibilidade de fenóis total. Assim, os estudiosos concluíram que o uso do microondas pode ser recomendado para obtenção de passas e que pré-tratamento usando NaOH pode ser aplicado para obter maior redução no tempo de secagem.

Meng et al. (2011) avaliaram a composição fenólica e capacidade antioxidante em uvas passas obtidas de 9 genótipos de uvas na Província de Xinjiang na China e concluíram que passas obtidas do genótipo Desert rei apresentaram o maior teor de fenólicos totais e a maior capacidade antioxidante, com concentrações superiores às das passas elaboradas com Thompson Seedless produzidas em três regiões da província.

Breksa et al. (2010) analisaram atividade antioxidante e teor de fenólicos total e individual de dez novas seleções de passas de uva e seis cultivares de uvas passas. Os dados obtidos pelos autores permitiram a conclusão que, a seleção A95-27 tinha uma concentração de fenóis totais três vezes maior do que as uvas Thompson Seedless, variedade de uva amplamente utilizada na produção de passas, e que outras três seleções (A56-66, A95-15 e A95-27) apresentaram atividade antioxidante superior a Thompson em até três vezes mais.

Williamson e Carughi (2010), ao avaliarem o teor de polifenóis e os benefícios de uvas passas a saúde, perceberam que Passas contêm altos níveis de polifenóis totais e que alguns estudos sobre passas mostram vários efeitos benéficos como diminuição dos níveis de colesterol, ação anti-inflamatória, e anticancerígena. No entanto, esses autores reportaram que é necessária mais investigação sobre a composição de polifenóis totais em uvas passas, principalmente sobre sua biodisponibilidade e efeitos biológicos em especial.

2.4 GENÓTIPOS PARA ELABORAÇÃO DAS UVAS PASSAS

No Brasil, existem muitas cultivares de uvas sem sementes potencialmente exploráveis, as quais já demonstraram suas qualidades aqui ou em outros países (POMMER et al., 2003). Além do valor nutricional, as uvas destinadas ao consumo *in natura* são uma importante fonte de promoção da saúde, devido a presença de compostos bioativos com propriedades antioxidantes, ação anti-inflamatória (CARRIERI et al., 2013).

Segundo Thakur et al. (2010), a qualidade final da fruta seca é dependente de diversos fatores, inclusive da sua composição química, como teores de carboidratos, proteínas, cinzas, fibras e umidade, e das condições edafoclimáticas de cultivo.

No Submédio do Vale do São Francisco são produzidas muitas variedades de uvas de mesa as quais são destinadas ao consumo *in natura*. No entanto, muitas cultivares são produzidas para exportação, principalmente aquelas que apresentam como característica principal a apirenia. Essas uvas são muito apreciadas pelos consumidores, devido aos elevados teores de açúcares e crocância que apresentam. Porém, há grande perda desse material destinado ao mercado exterior que são proveniente de vários fatores, incluindo os naturais como as chuvas, que causam danos na superfície das uvas, por exemplo, até aqueles ocasionados pelo manuseio inadequado. Assim, a utilização desse material para a elaboração de uvas passas surge como uma alternativa viável para a minimização do desperdício dessa matéria prima de alto valor nutricional e agregação de valor ao produto, visto que o Brasil não é um país tradicional produtor de uvas-passas, apresentando uma baixa produção interna que não atende à demanda, e um elevado percentual de importação. Dessa forma, foram utilizadas para a elaboração de uvas-passas nesse trabalho genótipos de uvas destinadas ao consumo *in natura*, com sua produção já estabelecida na região, como A1105, CNPUV8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless, que nesse estudo foi usada como uma amostra controle, já que 95% da produção de uvas-passas no mundo é feita com essa cultivar.

2.4.1 A1105 (Romana)

A videira ‘Romana’ é um genótipo de coloração branca, obtido no programa de melhoramento da Universidade do Estado de Arkansas nos Estados Unidos, porém não tem sido cultivada nessa região devido à susceptibilidade à podridão-negra (“black-rot”). Teve origem no cruzamento dos genótipos Dunstan 200 x Lakemont (SOUZA; MARTINS, 2002) e foi trazida para o Brasil em 23/04/84, sendo registrada no Banco Ativo de Germoplasma de Uva da Embrapa Uva e Vinho, em Bento Gonçalves, sob o nº de introdução 2165.

Experimentos feitos no município de Jundiaí (SP) mostraram que a videira ‘Romana’ é bastante susceptível à rachadura nas bagas durante o período da colheita, época em que as precipitações pluviométricas costumam ser mais intensas, aumentando a ocorrência de podridões causadas por fungos (SOUZA; MARTINS 2002). Apresenta acidez variando de 0,67 a 0,85% de ácido tartárico e sólidos solúveis entre 19,8 a 22,7° Brix.

2.4.2 Cnpuv8

Na região do Submédio do Vale do São Francisco, os experimentos realizados com o objetivo de avaliar as cultivares provenientes do programa de melhoramento genético da Embrapa foram realizados pela Embrapa Uva e Vinho em parceria com a Valeexport e SEBRAE em fazendas da região. A cultivar Cnpuv 8 participou dos experimentos de avaliação das seleções avançadas da Embrapa Uva e Vinho, identificada como ‘Seleção 8’. Esse genótipo vem se destacando por apresentar boas características, tais como apirenia, cor vermelha, sabor agradável, ° Brix elevado e baixa acidez, tolerância a chuva e alta fertilidade de gemas o que faz com que os produtores obtenham até duas safras por ano com êxito em suas produções (LIMA, 2013). Apresenta uma produção de 13,81 Kg por planta, com bagas apresentando comprimento de 22,77 mm, sólidos solúveis de aproximadamente 15,10 ° Brix e acidez de 0,56 % de ácido tartárico (NASCIMENTO et al., 2015).

2.4.3 Adona

A cultivar Adona é uma cultivar resultante do cruzamento de Soraya com IAC 544-14, realizado no Instituto Agrônomo de Campinas. Suas plantas são produtivas e sem problemas quanto às doenças fúngicas, com cachos médios e bagas pequenas, de coloração rosa-escura, sem sementes, com sabor neutro agradável, porém com grave falta de aderência aos pedicelos. Apresenta bom comportamento sobre os porta-enxertos ‘Ripária do Traviú’, ‘420 A’, ‘Tropical’ e ‘Campinas’ (SOUZA; MARTINS, 2002). Apresenta ciclo de produção semelhante a ‘Niágara Rosada’ (130 a 140 dias), com produtividade de 13 a 15 t/ ha.

De acordo com Leão (2008), a variedade apresenta diâmetro de 14,98 mm, com acidez titulável de 0,44 % de ácido tartárico e sólidos solúveis 21,42° Brix.

2.4.4 BRS Isis

A ‘BRS Isis’ é uma cultivar nova de uva de mesa sem sementes, resultante do cruzamento CNPUV 681-29 [Arkansas 1976 X CNPUV 147-3 (Niágara Branca X Vênus)] X BRS Linda, realizado em 2004, na Embrapa Uva e Vinho, em Jales, SP, resultando em 399 embriões. A primeira produção ocorreu em agosto de 2007, sendo a planta original selecionada como CNPUV 1167-46 e a cultivar a ‘BRS Isis’, denominada de Seleção 40. É um genótipo tolerante ao míldio e destaca-se pela alta fertilidade de gemas e por apresentar textura firme e sabor neutro agradável para o consumo *in natura*. Apresenta sólidos solúveis

variando de 16 a 22° Brix, acidez de 0,34 a 0,46 g ácido tartárico/100 mL, e coloração vermelha (RITSCHER et al., 2013). Resultados preliminares no Vale do São Francisco têm demonstrado comportamento agrônomo e qualidade de frutos satisfatórios no primeiro ciclo de produção avaliado (SOUZA et al., 2014).

2.4.5 BRS Vitória

É uma cultivar de uva sem semente também originária do cruzamento CNPUV 681-29 [Arkansas 1976 x CNPUV 147-3 (‘Niágara Branca’ x ‘Vênus’)] x ‘BRS Linda’, realizado em 2004, na Embrapa Uva e Vinho, sendo a planta original selecionada como CNPUV 1167-133, pela boa fertilidade de gemas, sabor da uva, conteúdo alto de açúcares e ausência de sementes e cor vermelho-escuro.

Esse genótipo foi testado com sucesso na região do Vale do Submédio São Francisco, apresentando excelente adaptação a esta região. Apresenta teor de açúcares totais elevado, variando entre 19,0 e 23,0 ° Brix, acidez entre 0,75 e 0,90 g de ácido tartárico/100 mL e tolerância ao míldio, a principal doença da videira no Brasil (MAIA et al., 2012).

2.4.6 Thompson Seedless

Também conhecida como ‘Sultanina’, ‘Sultana’ e ‘Kishmish’, a uva ‘Thompson Seedless’ é considerada a mais importante uva sem sementes no mundo. A importância da ‘Thompson Seedless’ na viticultura mundial pode ser exemplificada pelas significativas áreas cultivadas no Chile, Estados Unidos e Índia, onde é a principal cultivar de uvas de mesa. No Vale do São Francisco, esta variedade foi introduzida na primeira coleção de germoplasma estabelecida no Campo Experimental de Mandacaru, Juazeiro-BA, pela SUVALE, e após 1975 pela Embrapa Semi-Árido (LEÃO, 2006).

Pode ser consumida *in natura* ou usada para produção de passas e vinhos, representando, aproximadamente, 95% das uvas-passas produzidas no mundo. Esta cultivar tem cachos grandes, de forma cilíndrica ou cônica e compactos. Suas bagas possuem tamanho médio, cor verde-amarelada, textura crocante, pele fina e o teor de sólidos solúveis alcança facilmente valores acima de 18°Brix (CHRISTENSEN, 2000).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS

As uvas utilizadas para a produção de passas foram obtidas no Banco Ativo de Germoplasma – BAG da Embrapa Semiárido que está localizado no município de Juazeiro, BA. Foram utilizadas para a elaboração de uvas-passas variedades de uvas sem sementes já bem estabelecidas na região, destinadas ao consumo *in natura*, como A1105, CNPUV8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória desenvolvidas pelo Programa de melhoramento da Embrapa e Thompson Seedless, genótipo usado como amostra controle. Após a colheita, as uvas foram armazenadas em câmara fria a 4°C, e em seguida foram submetidas as análises físico-químicas para avaliação da qualidade *in natura* e posteriormente foram submetidas ao processo de secagem para a obtenção da uva-passa. A secagem das uvas foi realizada no Laboratório de Processamento de Alimentos, na Embrapa Semiárido.

3.2 PRÉ-TRATAMENTO

Inicialmente as uvas foram sanitizadas em água clorada a 50 µl. L⁻¹ durante 15 min (Figura 2), seguida de enxágue e após foram tratadas com hidróxido de sódio (1mol.L⁻¹) a 98 °C durante 30 seg, com o objetivo de romper a epiderme das bagas (Figura 2B, 2C), reduzindo consequentemente o tempo de secagem, sendo em seguida enxaguadas em água corrente.

Figura 2: (A) Sanitização, (B) amostras durante o tratamento com NaOH 1mol.L⁻¹ (C) após o tratamento com NaOH.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2016.

3.3 TESTES PRELIMINARES

Das seis cultivares de uvas *in natura* selecionadas para a elaboração das passas, duas eram de cor clara. Sabe-se que durante o processo de secagem ocorrem diversas reações que causam alterações, entre elas podemos citar as de Caramelização e Maillard. Assim, inicialmente foi estudada a aplicação do uso de antioxidantes no genótipo A1105, de cor verde-amarelada, afim de evitar possíveis reações de escurecimento. Após a sanitização e tratamento com NaOH a 1mol.L^{-1} , as uvas foram submetidas à desidratação osmótica a 40° Brix por 6 h, em banho-maria à 34 °C, sendo posteriormente testadas cinco combinações de antioxidantes, sendo: A (Controle sem adição de antioxidante), B (0,4% de ácido ascórbico mais 0,2% de metabissulfito de potássio), C (0,2% de ácido ascórbico mais 0,2% de metabissulfito de potássio), D (0,2% de ácido ascórbico mais 0,4% de metabissulfito de potássio), E (0,4% de metabissulfito de potássio). As uvas foram imersas nas soluções antes do processo de secagem, permanecendo na solução por 10 seg, de acordo com Lima (2012).

3.4 SECAGEM

Posterior ao tratamento, as uvas foram dispostas em bandejas também sanitizadas (200 ppm) e submetidas a secagem. A secagem foi realizada utilizando um secador de fluxo de ar contínuo e ascendente em leito fixo (cabine), dotado de sete bandejas de 0,25 m² (SULAB) com uma velocidade do ar de secagem 4m.s^{-1} (Figura 3). Inicialmente o processo foi realizado a temperatura de 70 °C, porém, com os resultados obtidos nos testes preliminares foi estabelecida a temperatura de 60 °C de acordo com ALMEIDA (2013), visto que temperatura superior promoveria queima nas passas. O processo de secagem foi finalizado quando as uvas-passas apresentaram atividade de água de aproximadamente 0,4 Aa.

Figura 3: Secador com fluxo de ar contínuo



Fonte: Dados da Pesquisa, 2016

3.5 CINÉTICA DE SECAGEM

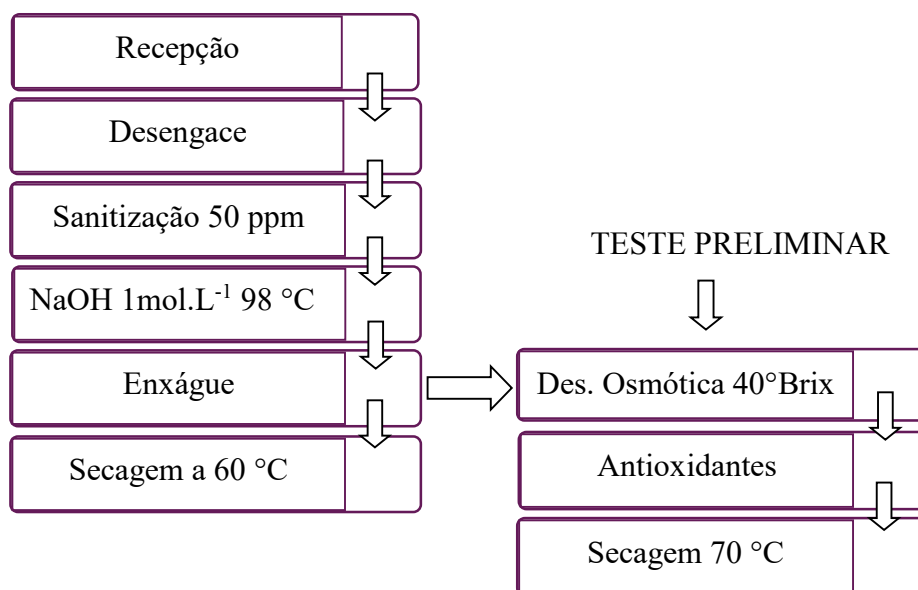
Para a determinação da cinética de secagem, as frutas foram retiradas do secador (Figura 4) a cada 2 horas para determinação da atividade de água, massa e umidade até que fosse atingida a atividade de água desejada (0,4 Aa), sendo a temperatura dentro do secador controlada durante todo período de secagem através de um termômetro de mercúrio. Os dados obtidos durante o processo de secagem foram utilizados para avaliar o comportamento das diferentes variedades de uva em relação à atividade de água (Aa) da amostra e o tempo (horas), determinando-se assim a cinética de secagem.

Figura 4: Pesagem das bandejas e amostras durante a cinética de secagem.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2016

O fluxograma a seguir apresenta as etapas de elaboração das uvas passas e os testes preliminares que foram realizados.



Fluxograma 1: Etapas de elaboração das uvas-passas.

3.6 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

As uvas *in natura* e passas foram analisadas nos Laboratórios de Fisiologia Pós-Colheita, Enologia e Cromatografia da Embrapa Semiárido, quanto aos atributos físicos, físico-químicos e químicos relativos à qualidade das uvas.

3.6.1 Massa

A massa das amostras foi determinada pelo valor médio da pesagem de 10 bagas em balança semi-analítica (da marca Bioprecisa), com resultados expressos em gramas (g).

3.6.2 Cor

Foi determinada por meio de um colorímetro digital (Konica Minolta, modelo CHROMA METER CR-400), com leitura direta segundo os atributos de luminosidade L^* que descreve uma variação de cor entre o preto e o branco (0 = preto, e 100 = branco), cromaticidade C^* descreve a saturação, nitidez ou pureza de uma cor (0= cor impura e 60= cor pura) e o ângulo Hue H, que descreve a tonalidade da cor. De acordo com Minolta (1994), o ângulo Hue equivale aos ângulos (0°= vermelho; 90°= amarelo; 180°= verde; 270°= azul e 360°=negro). Estes atributos representam uma escala de componentes da cor, em que os pontos estão em um espaço tridimensional, de forma que, em conjunto, correspondem às cores como são vistas pelo olho humano.

3.6.3 Firmeza

Para análise de firmeza, utilizou-se um Texturômetro digital Extralab Brasil, modelo TA-XT Plus *Texture Analyser*, com resultados registradas em *software* (STABLE MICRO SYSTEMS®, TE32L, versão 4.0, Surrey, Reino Unido), dotado de uma haste de nº 2 com 2mm de diâmetro, pelo qual se mediu a força de resistência (g) requerida para compressão de 20% do volume da baga.

3.6.4 Atividade de água

A atividade de água foi determinada diretamente por meio de um sistema portátil (Pawkit water activity meter - DECAGON), com faixa de medição de 0,00 a 1,00±0,02, cujos valores foram expresso em Aa.

3.6.5 Umidade

A umidade das amostras foi determinada pesando-se 5 g de amostra de uva *in natura* e de passa, de acordo com a metodologia descrita no item nº 950.46.41 (AOAC, 2000), utilizando estufa a 105 °C até peso constante. O percentual de umidade foi expresso em base úmida.

3.6.6 Cinzas

A determinação dos resíduos inorgânicos se deu pelo método gravimétrico com incineração do material em mufla a temperatura de 550 °C, sendo o teor de cinzas determinado em aproximadamente 5g de amostra, usando o método de nº 920.153 (AOAC, 2000).

3.6.7 pH

O potencial hidrogeniônico (pH) das uvas *in natura* e das passas foi determinado utilizando um potenciômetro digital (Hanna Instruments, Woonsocket, RI, USA) previamente calibrado com soluções tampões de pH 4,0 e 7,0 a temperatura de 20 °C, de acordo com o método nº 942.15 (AOAC, 1997). O preparo da amostra foi feito conforme a descrição da determinação de acidez total.

3.6.8 Acidez Total Titulável

Foi analisada através de titulometria com NaOH 0,1N utilizando titulador automático até obter pH igual a 8,1, sendo os resultados expressos em mg de ácido tartárico por 100 ml de amostra (AOAC, 1997). Para análise das uvas *in natura*, inicialmente foi feito um mosto através da maceração de 10 bagas, posteriormente, diluiu-se 5 mL do mosto em 50 mL de água destilada para titulação. Para a determinação da acidez nas uvas-passas, pesou-se 2,5g da amostra em bécker e adicionou-se 50 mL de água destilada. A homogeneização da amostra foi realizada com o auxílio de um homogeneizador de tecido vegetal (túrrax), por 3 min.

3.6.9 Sólidos Solúveis

Sólidos solúveis totais foram determinados em refratômetro Abbe Marck II (Reichert Jung, Depew, NY, USA) com resultado expresso em °Brix. As uvas *in natura* foram analisadas através da leitura direta do mosto, já as passas foram homogeneizadas em água

destilada, na proporção de 1:1 com ajuda de pistilo e almofariz, com resultados convertidos para uva-passa.

3.6.10 Açúcares (Glicose, Frutose e Sacarose)

A determinação de açúcares procedeu-se através da injeção das amostras em cromatógrafo líquido de alta eficiência (HPLC), marca WATERS, modelo Alliance e2695, acoplado a um detector de índice de refração. Para a separação, foi empregada uma coluna Phenomenex, resex RCM – Monosaccharid CA⁺2 (8%) com dimensões 300x7,8 mm. Como fase móvel, foi utilizada água ultrapura, com fluxo isocrático de 0,75 mL.min⁻¹ e temperatura do forno de 65 °C, com tempo de corrida de 21 minutos. Foram injetados 10 µL dos padrões e amostras.

Para as uvas *in natura*, inicialmente preparou-se o mosto através da maceração de 10 bagas. Após, foi diluído 0,5 mL do mosto para 10 mL de água ultra pura. Sequencialmente, filtrou-se 2 mL da diluição em membrana de 0,45 µm, para posterior injeção em cromatógrafo.

Para a quantificação nas uvas-passas, pesou-se 2,5 g da amostra e adicionou-se 25 mL de água ultra pura. A homogeneização foi feita com a ajuda de um homogeneizador de tecido vegetal (Túrrax) durante 2 min a uma velocidade de 4 rpm, sendo o extrato filtrado em papel filtro comum. O extrato foi novamente diluído em água ultra pura na proporção de 1:100. Posteriormente, 2 mL do novo extrato foram filtrados em membrana de 0,45 µm para injeção.

3.6.11 Ácidos Orgânicos

A quantificação dos ácidos orgânicos foi realizada utilizando cromatógrafo citado acima, empregando-se uma coluna Phenomenex Rezex ROA-Organic Acid H⁺ (8%) de dimensões 300x7,8 mm e pré-coluna Phenomenex: ROA 4x3 mm, acopladas a um Detector de Arranjos de Diodos (DAD) com leitura a 210 nm, seguindo a metodologia descrita por Rybka et al. (2012), sendo a fase móvel H₂SO₄ 0,005 N com fluxo de 0,5 mL/min e temperatura do forno de 45°C.

Para a avaliação das amostras *in natura*, utilizou-se 1 mL de mosto e diluiu-se em 3mL de água ultra pura. Tomou-se uma alíquota de 2 mL e após a filtração em membrana de 0,45 µm, procedeu-se à injeção em cromatógrafo.

Para as uvas-passas, foram pesadas 2,5 g da amostra e adicionados 25 mL de água ultra pura. A homogeneização foi feita com a ajuda de um homogeneizador de tecido vegetal (Túrrax), em velocidade 4, por 2 minutos. O extrato foi filtrado em papel filtro comum, em seguida, filtrada novamente uma alíquota de 2 mL em membrana de 0,45 µm para posterior injeção. Foram injetados 10 µL de cada amostra no HPLC.

3.6.12 Preparo dos extratos das amostras para determinação de fenólicos e antocianinas

Para o preparo dos extratos, inicialmente as uvas *in natura* foram liofilizadas por 36 horas, com o objetivo de concentrar os compostos presentes nos diferentes genótipos, em seguida foram pesados 2,0 g das amostras *in natura* e de passas. Após, foram adicionados 10 mL da primeira solução extratora (solução de álcool metílico 50%), homogeneizando-se por cerca de 5 min em vórtex e ficando em repouso por 60 minutos. Na etapa seguinte, a mistura foi centrifugada a 15.000 rpm, por 15 minutos, onde o sobrenadante foi transferido para balão volumétrico de 25 mL. Ao precipitado, foram adicionados 10 mL da segunda solução extratora (solução de acetona a 70%), ficando em repouso por mais 60 minutos. Essa mistura foi também centrifugada a 15.000 rpm, por 15 minutos. O segundo sobrenadante foi misturado ao primeiro no balão volumétrico de 25 mL, aferindo-se com água destilada, obtendo, o extrato.

3.6.13 Fenólicos totais

Os compostos fenólicos totais foram determinados de acordo com a metodologia proposta por Singleton et al. (1999), adaptado por Natividade et al. (2012), cujo método baseia-se no princípio de que em meio alcalino os fenóis reduzem a mistura dos ácidos fosfotungstico e fosfomolibdico em óxidos de tungstênio e molibdênio de cor azul.

Os compostos totais foram determinados usando-se alíquotas do extrato, 1 mL do reativo fenol Folin-Ciocalteu, 2 mL de Na₂CO₃ 20% e 2 mL de acetona. O conteúdo foi homogeneizado e mantido em repouso por 2 horas. A leitura foi realizada em espectrofotômetro UV-Vis, no comprimento de onda de 760 nm. Os resultados foram expressos em mg de ácido gálico/100 g.

3.6.14 Identificação e quantificação dos compostos fenólicos em HPLC

Os compostos fenólicos foram identificados e quantificados individualmente por HPLC em cromatógrafo citado anteriormente, equipado com bomba de solvente quaternário e injetor automático, acoplado a Detector de Arranjos de Diodos (DAD), utilizando os comprimentos de onda de 280, 320, 360 e 520nm, conforme metodologia descrita por Natividade et al. (2013).

O gradiente utilizado na separação se deu a: 0 min: 100% A; 10 min: 93% A e 7% B; 20 min: 90% A e 10% B; 30 min: 88% A e 12% B; 40 min: 77% A e 33% B; 45 min: 65% A e 35% B e 55 min: 100% B, sendo as fases moveis: A solução de ácido fosfórico (H_3PO_4 1%) e B acetronitrila (CH_3CN), com fluxo de $0,5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$.

A obtenção e processamento dos dados foram realizados utilizando o Software Empower™ 2 (Milford, EUA).

Com a finalidade de se reduzir interferentes, alíquotas de 2 mL das amostras (extratos) foram evaporadas utilizando-se um concentrador Geneva, modelo mivac duo concentrator, sendo posteriormente ressuspendidas em 2 mL de água acidificada (H_3PO_4 1%). As amostras foram filtradas em membranas com poro de $0,45 \mu\text{m}$ e injetadas diretamente no cromatógrafo em volume de $10 \mu\text{L}$, sendo a temperatura do forno mantida em 40°C .

3.6.15 Antocianinas totais

Foram quantificadas de acordo com a metodologia descrita por Francis (1982), pesando-se 1,0 g de amostra e adicionando-se 35 mL da solução extratora álcool etílico (95%) - HCl (1,5 N) na proporção 85:15. Após, com o auxílio de homogeneizador de tecidos “Turrax”, as amostras foram trituradas e homogeneizadas por 2 minutos na velocidade “4”. Posteriormente, foram transferidas para balão volumétrico de 50 mL, aferido com a solução extratora. Os balões foram homogeneizados e armazenados ao abrigo da luz, permanecendo em geladeira por uma noite. No momento das análises, as amostras foram filtradas em béquer de 50 mL protegido da luz. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro, a 535 nm e os resultados expressos em $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, a partir da seguinte fórmula:

$$\text{Teor de antocianinas totais} = \text{Absorbância} * \text{Fator de diluição} / \text{El\%}$$

$$\text{Onde: Fator de diluição} = 500/2 * 100 = 2500 \text{ e coeficiente de extinção} = \text{El\%} = 98,2.$$

3.7 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Para avaliar a qualidade microbiológica das uvas-passas e, tendo em vista a segurança dos provadores que participaram das avaliações sensoriais, as amostras foram submetidas às análises microbiológicas de Coliformes totais e termotolerantes e *Salmonella* sp.

Os padrões microbiológicos foram determinados de acordo com o Regulamento Técnico nº 272 para produtos de vegetais, Produtos de frutas e cogumelos comestíveis (BRASIL, 2005a). Os procedimentos metodológicos foram realizados segundo as recomendações da *American Public Health Association* (APHA, 2001).

3.8 ANÁLISE SENSORIAL

Inicialmente as uvas-passas foram analisadas sensorial quanto ao perfil descritivo de cada uma das amostras. Após, as amostras foram avaliadas quanto a aceitação, intenção de compra e escala do ideal.

3.8.1 Análise Descritiva Quantitativa

A avaliação sensorial das amostras de uvas passas, se deu por meio de um painel treinado, através da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) conforme Stone et al. (1974), utilizando-se de escalas não-estruturadas com 9 centímetros de comprimento, seguindo as etapas:

3.8.1.1 Recrutamento dos julgadores

Foram recrutados julgadores do sexo masculino e feminino consumidores de uva, com disponibilidade e interesse em participar da equipe sensorial treinada

3.8.1.2 Seleção

Na etapa de seleção dos julgadores, foram aplicados os testes de reconhecimento dos gostos básicos e reconhecimento de aromas. Para avaliar se os candidatos possuíam sensibilidade aos gostos básicos (doce, salgado, ácido e amargo), bem como a percepção normal de adstringência, foi aplicado um teste de reconhecimento dos gostos básicos (MEILGAARD, CIVILLIE; CARR, 1991). As amostras foram servidas em copos descartáveis de 50 mL, cor branca, codificados com números de três dígitos, a temperatura

ambiente em cabines individuais. Acompanhado as amostras (soluções) foi servido água pura, na mesma temperatura para os julgadores

A Tabela 1 apresenta as soluções utilizadas para o treinamento de reconhecimento de sabores básicos.

Tabela 1. Concentração das soluções utilizadas para o teste de reconhecimento de gostos básicos.

Compostos	Concentração (%)	Sensação
Cloreto de Sódio (NaCl)	0,15	Gosto salgado
Cloreto de Sódio (NaCl)	0,8	Gosto salgado
Sacarose	0,4	Gosto doce
Sacarose	0,8	Gosto doce
Ácido cítrico	0,04	Gosto ácido
Ácido cítrico	0,07	Gosto ácido
Cafeína	0,03	Gosto amargo
Cafeína	0,06	Gosto amargo
Ácido tânico	0,1	Adstringência
Ácido tânico	0,3	Adstringência
Água potável	-	Insípida

Seguindo o teste de reconhecimento de sabores, foi aplicado o teste de reconhecimento de aromas elaboradas seguindo-se proposta de Noble et al. (1987), com o objetivo enriquecer e uniformizar a linguagem descritiva dos voluntários. As amostras foram apresentadas em recipientes escuro codificados com três dígitos e cobertos com tampas de alumínio perfurado, para evitar a identificação visual.

A Tabela 2 apresenta os termos descritores e as referências utilizadas no teste de reconhecimento de odores.

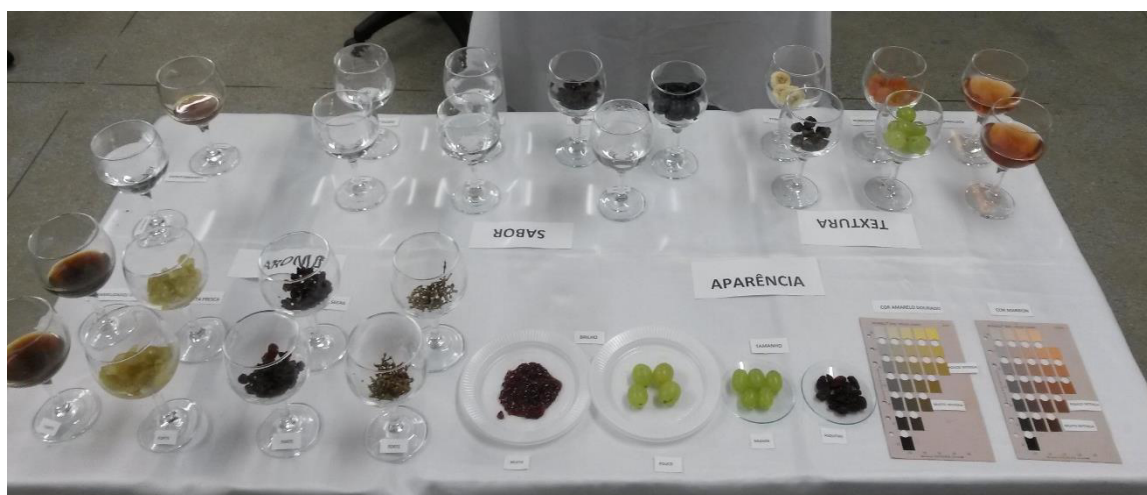
Tabela 2. Referências utilizadas para Teste de Reconhecimento de Odores.

DESCRITORES	REFERÊNCIAS
Floral	5 pétalas de rosas (floral)
	12 unidade uva (moscatel)
Frutado	45 mL de suco de uva (foxado)
	15g de abacaxi fresco e maduro
	10 unidades de uva passa esmagada
Vegetativo	5g de grama fresca cortada (verde)
	20g de cocada de coco queimado (cozido)
Caramelizado	8g de melaço
	5g de rapadura picada

3.8.1.3 Desenvolvimento da terminologia descritiva e Treinamento

Os julgadores selecionados através dos testes foram solicitados a participarem de uma sessão para o levantamento da terminologia descritiva das amostras utilizando-se o Método de Rede (Repertory Grid Keily's Method) descrito por Moskowitz (1983), onde os participantes receberam amostras distintas e foram solicitados a agrupá-las em pares e descrever as similaridades e diferenças entre cada par de amostras quanto à aparência, aroma, sabor e textura. Após, os provadores foram reunidos para discussão dos atributos a serem avaliados, suas definições e referências, sendo elaborada uma ficha para a avaliação das amostras através de escalas não estruturadas de 9cm, ancoradas nas suas extremidades contendo todos os termos descritivos que expressam intensidade, como por exemplo: pouco intenso e muito intenso. Foram realizadas quatro sessões de treinamento, nas quais foram avaliadas três das seis variedades de uvas-passas. Durante as sessões, os provadores tiveram à sua disposição uma lista com as definições dos termos descritivos e foram orientados para avaliar as amostras de referência de cada atributo (padrões), que ficaram dispostas em uma mesa (Figura 5), durante todo o treinamento.

Figura 5: Mesa contendo todas as referências utilizadas no treinamento dos julgadores.



Fonte: Dados da Pesquisa, 2016

3.8.1.4 Seleção final da equipe

Para a seleção da equipe final, os julgadores avaliaram três amostras do produto, em três repetições, com apresentação das amostras de forma monádica. Os dados obtidos foram

tabulados e submetidos à Análise de Variância (ANOVA) de dois fatores (amostra e repetição) por provador, para cada termo descritor avaliado.

Para compor a equipe descritiva final, seguindo-se recomendações de Damásio e Costell (1991), foram selecionados quatorze provadores, que apresentavam bom poder discriminativo ($p_{\text{Famostra}} \leq 0,30$), boa reprodutibilidade nos julgamentos ($p_{\text{Frepetições}} \geq 0,05$) e consenso com a equipe de no mínimo 80% dos descritores presentes na ficha descritiva consensualmente gerada pela equipe.

3.8.2 Teste de aceitação

As uvas-passas desenvolvidas foram submetidas ao teste de aceitação, o qual foi realizado no Laboratório de degustação da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE. O teste foi aplicado a 120 julgadores dos gêneros masculino e feminino, entre pesquisadores e estagiários da unidade. Os consumidores avaliaram as amostras em relação à aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, utilizando uma escala hedônica de 9 pontos, com extremos “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo”.

Em complemento ao teste de aceitação foi aplicado na mesma ficha o teste da escala do ideal estruturada verbal de sete pontos (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 2006), para intensidades dos gostos doce e ácido, e escala estruturada mista de 5 pontos (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 2006), para intenção de compra, com extremos certamente compraria (5) e certamente não compraria (1).

A ordem de apresentação das amostras seguiu delineamento descrito por Macfie et al.(1989), para minimização do efeito “first-order carry-over”, que é o efeito da avaliação de uma amostra sobre a avaliação da amostra subsequente. As amostras foram apresentadas em cabines individuais, em copos plásticos codificados, acompanhados de bolacha tipo água e sal e por um copo de água mineral à temperatura ambiente.

O Comitê de Ética da Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, localizada em Petrolina – PE, aprovou em 22 de maio de 2014 pelo nº 0002/220514 CEDEP/UNIVASF a realização da análise sensorial (Anexo 01).

3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram analisados estatisticamente através de cálculos de média, desvio padrão, análise de variância e teste de Tukey com significância ao nível de 5% ($p < 0,05$), utilizando-se o software XLStat (Addinsoft Inc, UK, 2015). Através dos dados obtidos na ADQ foi realizada análise de componentes principais (ACP), e a partir dos resultados da impressão global obtidos através da análise de aceitação foi gerado o Mapa de Preferência Interno. Através dos atributos sensoriais e impressão global das amostras foram analisados os Coeficientes padronizados de regressão PLS.

REFERÊNCIAS

- ADILETTA, G.; RUSSO, P.; SENADEERA, W.; DI MATTEO, M. Drying characteristics and quality of grape under physical pretreatment. **Journal of Food Engineering**, v 172, p. 9-18, 2016.
- AGRIANUAL 2012. **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP, Informa Economics, South America, p.472 – 480, 2012.
- AKPINAR, E. Mathematical modeling and experimental investigation on sun and solar drying of white mulberry. **Journal of mechanical science and technology**, v. 22, p. 1544-1553, 2008.
- ALMEIDA, C. I. Desenvolvimento de produtos de uva passa a partir da uva de mesa da variedade crimson. **Dissertação** (Mestrado em Qualidade e Tecnologia Alimentar) - Escola Superior Agrária de Viseu. Instituto Superior Politécnico de Viseu, Portugal, 79 p, 2013.
- ALONSO, L. F. T. **Desenvolvimento de um aplicativo para o projeto de secadores industriais**. Exame de qualificação para o doutorado em Engenharia Agrícola – FEAGRI – UNICAMO. Campinas, 49 p, 1998.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. Washington D.C.: AOAC, 1018 p, 2000.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. Arlington, 16. ed. 1997.
- APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4th edition, Washington, 2001.
- AVERSA, M.; CURSIO, S.; CALABRÓ, V.; IORIO, G. As analysis of the transport phenomena occurring during food drying process. **Journal of Food Engineering**, v. 78, p. 922-932, 2007.
- BIN, Z.; CLIFFORD, A. Composition and antioxidant activity of raisin extracts obtained from various solvents. **Food Chemistry**, v. 108, p. 511–518, .2008.

BINGOL, G.; ROBERTS, J.S.; BALABAN, M.O.; DEVRES, Y. O. Effect of dipping temperature and dipping time on drying rate and color change of grapes. **Drying Technology**, v. 30, p. 597–606, 2012.

BOLIANI, A. C.; CORRÊA, L. de S.; FRACARO, A. A.; In: Uvas rústicas de mesa: cultivo e processamento em regiões tropicais. Jales – SP, 368p 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 272 de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para produtos de vegetais, Produtos de frutas e cogumelos comestíveis. In: **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 2005.

BREKSA A, P.; TAKEOKA, G. R.; HIDALGO, M. B.; VILCHES, A.; VASSE, J.; RAMMING, D. W. Antioxidant activity and phenolic content of 16 raisin grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars and selections. **Food Chemistry**, v. 121, p. 740–745, 2010.

CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN. Progressos na viticultura brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n. 1, p. 144-149, 2011.

CAMARGO, U. A. Melhoramento genético: variedades de uvas sem sementes para o Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10; seminário cyted: influência de tecnologia vitícola e vinícola na cor dos vinhos, 2003, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, p. 171-172, 2003.

CARRIERI, C.; MILELLA, R. A.; INCAMPO, F.; CRUPI, P.; ANTONACCI, D.; SEMERARO, N. Antithrombotic activity of 12 table grape varieties. Relationship with polyphenolic profile. **Food Chemistry**, v. 140, p. 647–653, 2013.

CARRANZA-CONCHA, J.; BENLLOCH, M.; CAMACHO, M. M.; NAVARRETE, N. M. Effects of drying and pretreatment on the nutritional and functional quality of raisins. **Food and Bioproducts Processing**, v. 90, p. 243–248, 2012.

CARRANZA-CONCHA, J.; CAMACHO, M. D. M.; MARTINEZ-NAVARRETE, N. Effect of blanching on grapes (*Vitis vinifera*) and changes during storage in syrup. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 36, p. 11–20, 2011.

CARUGHI, A. **Health benefits of sun-dried raisins. Health research and studies center.** Sun-Maid Growers. California, EUA, 2008.

CHRISTENSEN, L. P. **Raisin Grape Varieties, In: Raisin Production Manual.** University of California, Agricultural and Natural Resources Publication 3393, Oakland, CA, p. 38-47, 2000.

DAMÁSIO, M. H.; COSTELL, E. Análisis sensorial descriptivo: generación de descriptores y selección de catadores. **Revista Agroquímica e Tecnología de Alimentos**, Valencia, v.31, n.2, p.165-178, 1991.

DOYMAZ, I. Drying kinetics of black grapes treated with different solutions. **Journal of Food Engineering**, v 76, p. 212–217, 2006.

DOYMAZ, I.; PALA, M. The effects of dipping pretreatments on air-drying rates of the seedless grapes. **Journal of Food Engineering**, v. 52, p. 413–417, 2002.

EL-KASSAS, F. B.; ALI, A. M.; MOSTAFA, S. E. Phenolic compounds as antioxidants of some products manufactured from two cultivated Egyptian varieties of seedless grapes. **Annals of Agricultural Sciences**, v. 59, p. 195-199, 2014.

EPAGRI. Normas técnicas para o cultivo da videira em Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2004. **(Normas Técnicas)**.

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

FANG, Y.; ZHANG, A.; WANG, H.; LI, H.; ZHANG, Z.; CHEN, S.; LUAN, L. Health risk assessment of trace elements in Chinese raisins produced in Xinjiang province. **Food Control**, v 21 p. 732–739, 2010.

FARIA, G. S. M. Influência do processo de secagem convectiva na qualidade da carragenana extraída de *Kappaphycus alvarezii*. 2012. 76 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, 2012.

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

GENOVESE, A.; GAMBUTI, A.; PIOMBINO, P.; MOIO, L. Sensory properties and aroma compounds of sweet Fiano wine. **Food Chemistry**, v. 103 p. 1228–1236, 2007.

GHRAIRI, F.; LAHOUAR, L.; AMIRA, E. A.; BRAHMI, F.; FERCHICHI, A.; ACHOUR, L. S. Physicochemical composition of different varieties of raisins (*Vitis vinifera* L.) from Tunisia. **Industrial Crops and Products**, v. 43, p. 73–77, 2013.

GOWEN, A. A.; ABU-GHANNAM, N.; FRIAS J.M.; BARAT, J.M.; ANDRES, A.; OLIVEIRA, J.C. Comparative study of quality changes occurring on dehydration and rehydration of cooked chickpeas (*Cicer Arietinum* L.) subjected to combined microwave-convective and convective hot air dehydration. **Journal of Food Science**, v. 71, p. 282–289. 2006.

HAKKINEN, S. Flavonols and phenolic acids in berries and berry products (pp. 17–21). Finland: Doctoral dissertation, Kuopio University Publications D. Medical Sciences 221, 2000.

IBGE. Produção agrícola municipal: culturas permanentes. 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 ago. 2014.

IBARZ, A.; BARBOSA-CANOVAS, G. V. **Deshidratación y Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos**, Lancaster, Basel, 1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4ª Edição. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 1020p. 2008

HOU, D. X. Potential mechanisms of cancer chemoprevention by anthocyanins. *Curr. Mol. Med.*, 3 p. 149–159, 2003.

JAZINI, M. H.; HATAMIPOUR, M. S. A new physical pretreatment of plum for drying. *Food Bioprod Process*, p. 133–137, 2010.

KROKIDA, M. MACHADO, K.; FOUNDOUKIDIS, E.; MAROULIS Z. Drying constant: literature data compilation for foodstuffs. *Journal of Food Engineering*, v 61, p. 321–330, 2004.

LEÃO, P. C. S. Características da Uva ‘Thompson Seedless’ no Vale do São Francisco. **Comunicado Técnico 124**, Petrolina- PE, 2006.

LEÃO, P. C. S. Recursos genéticos da videira (*Vitis* spp.): Análise da diversidade e caracterização da coleção de germoplasma da Embrapa Semiárido. **Tese** (Programa de Pós Graduação em Genética e melhoramento) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa – MG, 114 p, 2008.

LIANG, Z.; SANG, M.; FAN, P.; WU, B.; WANG, L.; DUAN, W.; LI, S. Changes of polyphenols, sugars, and organic acid in 5 *Vitis* genotypes during berry ripening. *Journal of Food Science*, v. 76, p. 1231-1238, 2011.

LIMA, M. S.; SILANI, I. S. V.; TOALDO, I. M.; CORRÊA, C. L.; BIASOTO, A. C. T.; PEREIRA, G. E.; BORDIGNON-LUIZ, M. T.; NINOW, J. L. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new brazilian varieties planted in the northeast region of brazil. *Food Chemistry*, v. 161, p. 94–103, 2014.

LIMA, F. B. F. Avaliações agronômicas de uma seleção de videira apirênica (‘seleção 8’) da embrapa uva e vinho sobre diferentes porta-enxertos. **Dissertação** (Mestrado em Horticultura Irrigada) Universidade do Estado da Bahia, 2013.

LIMA, M. A. C. Estudo dos atributos sensoriais de uva passa submetida a tratamentos para manutenção da cor pós-secagem. *In*: Congresso norte e nordeste de pesquisa e inovação. 19 a 21 de outubro, Palmas-TO. 2012. **Anais eletrônicos...** Palmas: CONNEPI, 2012. Disponível em:<<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/1695/2867>>. Acesso em: 16 de março de 2015.

MACFIE, H. J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. *Journal of Sensory Studies*, Westport, v. 4, n. 2, p. 129-148, 1989.

MACHADO, A. V.; OLIVEIRA, E. L.; SANTOS, E. S.; OLIVEIRA, J. A.; FREITAS, L. M. Avaliação de um secador solar sob convecção forçada para a secagem do pedúnculo de caju. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 1, p. 1-7, 2011

MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P.; CAMARGO, U. A.; SOUZA, R. T.; FAJARDO, T.V. M.; NAVES, R. L.; GIRARDI, C. L. 'BRS Vitória': nova cultivar de uva de mesa sem sementes

com sabor especial e tolerante ao míldio. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 12 p. **Comunicado Técnico 126**, 2012.

MASHIMA, C. H. **Perfil de Negócios - Uva sem Sementes**. SEBRAE: Recife, p 36, 2000.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 4 ed. Boca Raton: CRC Press, 448 p. 2006.

MEILGAARD, M. R.; CIVILLIE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 2ed. Boca Raton: CRC Press, 281p. 1991.

MELLO, L. M. R. **Desempenho da vitivinicultura brasileira em 2015**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/busca-de-noticias/-/noticia/9952204/artigo-desempenho-da-vitivinicultura-brasileira-em-2015>> Acesso em: 24 fev 2015.

MELLO, L. M. R. DE. Atuação do Brasil no Mercado Vitivinícola Mundial: Panorama 2013. **Comunicado Técnico**. Bento Gonçalves - RS, 2013.

MENG, J.; FANG, Y.; ZHANG, A.; CHEN, S.; XU, T.; HAN, G.; LIU, J.; LI, H.; ZHANG, Z.; WANG, H. Phenolic content and antioxidant capacity of Chinese raisins produced in Xinjiang Province. **Food Research International**, v. 44, p. 2830-2836, 2011.

MINOLTA. **Precise Color Communication: Color Control from Feeling to Instrumentation**. Osaka: MINOLTA Co. Ltda. 49 p, 1994.

MOSKOWITZ, H. R. Product testing and sensory evaluation of foods. Westport: **Food and Nutrition Press**, 605p, 1983.

MURRAY, J. M.; BAXTER, I. A. **Sensory Evaluation: Food Acceptability and Sensory Evaluation**. Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition. 2 ed. p. 5130-5136, 2003.

NASCIMENTO, J. H. B.; NUNES, B. T. G.; REGO, J. I. S.; SOUZA, E. M. C.; LEÃO, P. C. S. Produção e Características Físico-Químicas de Uvas sem Sementes Durante o Terceiro Ciclo de Produção. X Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, 2015. **Anais...** Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/129021/1/Jose-Henrique.pdf>>. Acesso em 14 de mar 2015.

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**, v. 110, p 665–674, 2013.

NATIVIDADE, M. M. P.; FERREIRA, A. N. M.; COELHO, O. A. M.; SOUZA DE, S. V. C.; SANTOS, R. A. L. A.; LIMA, L. C. O. Validation of the classical Folin-Ciocateau method for the determination of total phenolics in grape juice. In: World Congress of Food Science and Technology, 16, 2012, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: IUFOST, 2012.

NOBLE, A.C.; ARNOLD, J.; BUECHSENSTEIN, A.; LEACH, E.J., SCHMIDT, J.O. STEKRN, P.M. Modification of a Standardized System of Wine Aroma Terminology. *American Journal of Enology and Viticulture*, Davis, v. 38, n. 1, p. 143-146, 1987.

OCHOA, M. R.; KESSELER, A.G.; PIRONE, B.N.; MARQUEZ, C.A.; MICHELIS A. De. Shrinkage during convective drying of whole rose hip (*Rosa Rubiginosa* L.) fruits. **Lebensm-Wiss. U.-Technol**, v. 35, p. 400-406, 2002.

OIV Organização Internacional da Vinha e do Vinho: **Panorama Mundial 2015**. Disponível em:< <https://vinhosemsegredo.wordpress.com/2015/07/27/oiv-2015-panorama-mundial/>> Acesso em: 23 fev 2016.

PARKER, T. L.; WANG, X. H.; PAZMINO, J.; ENGESETH. N. J. Antioxidant capacity and phenolic content of grapes, sun-dried raisins, and golden raisins and their effect on ex vivo serum antioxidant capacity. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v. 55, p. 8472–8477, 2007.

PENSA, Centro de Conhecimento em Agronegócios. Projeto integrado de negócios sustentáveis – PINS: cadeia produtiva de frutas secas/desidratadas. Brasília, DF: CODEVASF, 33 p. 2008

PEREIRA, G. E. Vinhos Tropicais do Brasil. Associação Brasileira de Enologia, 2010. Artigo disponível em: <<http://www.enologia.org.br>> Acesso em 18 set 2015.

PIOTROWSKI, D.; LENART, A.; WARDZYŃSKI, A. Influence of osmotic dehydration on microwave-convective drying of frozen strawberries. **Journal of Food Engineering**, v. 65, p. 519–525, 2004.

RAHMAN, S. FOOD PROPERTIES HANDBOOK; CRC PRESS, Inc.; New York, 1995.

RITSCHER, P. S.; MAIA, J. D. G.; CAMARGO, U. A.; SOUZA, R.T.; FAJARDO, T.V.M.; NAVES, L. R.; GIRARDI, C. L. 'BRS 'Isis' Nova cultivar de uva de mesa, sem sementes e tolerante ao míldio. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 20 p. (**Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 143**). Santos Neto, J.RA, 1971. O melhoramento da videira no Instituto Agrônômico. *Ciência e Cultura*, v. 23: p. 700-710, 2013.

ROCKENBACH, I. I.; SILVA, G. L. da; RODRIGUES, E.; KUSKOSKI, E. M.; FETT, R. Influência do solvente no conteúdo total de polifenóis, antocianinas e atividade antioxidante de extratos de bagaço de uva (*Vitis vinifera*) variedades Tannat e Ancelota. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p. 238- 244, 2008.

ROLLE L.; GIORDANO, M.; GIACOSA,S.; VINCENZI, S.; SEGADE, S. R.; TORCHIO, F.; PERRONE, B.; GERBI, V. CIEL*a*b* parameters of white dehydrated grapes as quality markers according to chemical composition, volatile profile and mechanical properties. **Analytica Chimica Acta**. v. 732, p. 105–113, 2012.

RYBKA, A. C. P.; PEREIRA, G. E.; BIASOTO, A. C. T.; CORRÊA, L. C. Development of methodology for the determination of organic acids in must, grape juice and wine by High Performance Liquid Chromatography (HPLC). In: **16th World Congress of Food Science**

and Technology: Addressing Global Food Security and Wellness through Food Science and Technology, 2012, Foz do Iguaçu. Book of Abstracts, 2012. Disponível em: <http://iufost.org.br/sites/iufost.org.br/files/anais/05609.pdf>

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTO, S. R. M. **Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent**. In: Packer, L. *Methods in Enzymology*, 1999.

SHARMA, A.K.; ADULSE, P.G. **Raisin production in India**. Pune: NRC for grapes. 2005.

SOUZA, E. M. de C.; LIMA, M. A. C. de; LEÃO, P. C. de S. Produção e qualidade da Uva cv. BRS Isis no Vale do São Francisco. In: Jornada de iniciação científica da embrapa semiárido, 9.2014. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2014. p. 242-246. Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/122379/1/Resumo-34.pdf>>. Acesso em: 01 fev 2016.

SOUZA, J.S.I.; MARTINS, F. P. **Viticultura brasileira: principais variedades e suas características**. Piracicaba: FEALQ, 368 p, 2002.

STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R. C. Sensory evaluation by Quantitative Descriptive analysis. **Food Technology**, p. 24-34, 1974.

TEIXEIRA, A. H. C.; BASTIAANSEN, W. G. M.; BASSOI, L. H. Crop water parameters of irrigated wine and table grapes to support water productivity analysis in the São Francisco river basin, Brazil. **Agricultura I Water Management**, v. 94, 3, p. 1-42, 2007.

THAKUR, A.K.; SAHARAN, V.K.; GUPTA, R. K. Drying of 'Perlette' grape under different physical treatment for raisin making. **Journal Food Science. Technology**, v. 47, p. 626-631, 2010.

WANG, D.; CAI, J.; QING ZHU, B.; FENG WU, G.; DUAN, C. Q.; CHEN, G.; SHI, Y. Study of free and glycosidically bound volatile compounds in air-dried raisins from three seedless grape varieties using HS-SPME with GC-MS. **Food Chemistry**, v. 177, p. 346-353, 2015.

WANG, Y.; TAO, H.; YANG, J.; AN, K.; DING, S.; ZHAO, D.; WANG Z. Effect of carbonic maceration on infrared drying kinetics and raisin qualities of Red Globe (*Vitis vinifera* L.): A new pre-treatment technology before drying. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 26, p. 462-468, 2014.

WANG, S.; LIU, K.; YU, X.; WU, D.; HE, Y. Application of hybrid image features for fast and non-invasive classification of raisin. **Journal of Food Engineering**. V. 109, Issue 3, pp 531-537, 2012.

WILLIAMSON, G.; CARUGHI, A. Polyphenol content and health benefits of raisins. **Nutrition Research**, v 30. p. 511-519, 2010.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ARTIGO 1

Esse artigo foi submetido à Revista Ciência Agronômica do Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

Escurecimento de uva-passa branca cultivar Romana (A 1105) tratada com antioxidantes

Raisins White dimming cultivate Romana (A 1105) treated with antioxidants.

Danise Medeiros Vieira^{1*}, Ricardo Targino Moreira², Aline Camarão Telles Biasoto³, Sergio Toneto de Freitas³, Ana Cecília Polony Rybka³, Acácio Figueiredo Neto⁴, Patrícia Coelho de Sousa Leão³

^{1*} Aluna de Pós-graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, UFPB/ autor para correspondência

² Professor do Departamento de Eng. Alimentos - Centro de Tecnologia – UFPB

³ Pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

⁴ Professor da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF

RESUMO - Os processos de secagem são empregados como forma de agregar valor e aumentar a vida pós-colheita de frutas e vegetais. Entretanto, as altas temperaturas utilizadas nestes processos acabam levando ao escurecimento do produto, provocando alterações na cor, textura, odor e outras propriedades. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de antioxidantes para minimizar o escurecimento de uva-passa branca da cultivar Romana (A1105) durante o processamento. Após a colheita, as uvas foram levadas ao laboratório, onde foram sanitizadas e tratadas com NaOH 1mol.L⁻¹ a 98 °C, sendo enxaguadas em seguida e submetidas a desidratação osmótica a 40° Brix em banho-maria por 6 h. Posteriormente, foram tratadas com os antioxidantes. Foram utilizados cinco tratamentos: 0,4% de ácido ascórbico e mais 0,2% de metabissulfito de potássio, 0,2% de ácido ascórbico e mais 0,2% de metabissulfito de potássio, 0,2% de ácido ascórbico mais 0,4% de metabissulfito de potássio, 0,4% de metabissulfito de potássio e o controle sem antioxidante. Após a aplicação dos tratamentos, as uvas foram secas em um secador com fluxo de ar contínuo a temperatura de 70 °C até atingirem atividade de água de 0,4. Uvas-passas tratadas com 0,2% de ácido ascórbico e 0,4% de metabissulfito de potássio apresentaram a menor resistência da baga à compressão (20 g). Passas produzidas sem uso de antioxidantes apresentaram os melhores resultados da cor, com luminosidade (L*) e ângulo Hue (H*) superior aos demais tratamentos, caracterizando o tratamento com cor menos escura. Os resultados obtidos neste trabalho mostraram que o melhor tratamento para manutenção da cor “clara” de uva passa utilizando a variedade ‘Romana’ (A1105) foi o tratamento sem uso de antioxidante.

Palavras-chave: Apirênica. Secagem. Cor.

ABSTRACT - Drying processes are used to add value and increase the postharvest life of fruits and vegetables. However, high temperatures can lead to undesirable changes in color, texture, odor and other properties. The objective of this study was to evaluate the effect of antioxidants on darkening of raisins obtained with grape cultivar Romana (A1105) during processing. After harvest, grapes were sanitized and treated with NaOH 1mol.L⁻¹ at 98°C, then rinsed and subjected to osmotic dehydration at 40° Brix in water bath for 6 hours. Subsequently, grapes were treated with 0.4% ascorbic acid and 0.2% potassium metabisulphite, 0.2% ascorbic acid and 0.2% potassium metabisulfite, 0.2% ascorbic acid 0.4% potassium metabisulfite, 0.4% of potassium metabisulfite and control without antioxidant. Latter, grapes were dried in a continuous flow dryer at 70°C until the water activity of 0.4. Raisins treated with 0.2% ascorbic acid and 0.4% potassium metabisulfite showed the lowest berry resistance to compression (20 g). Raisins produced without the use of antioxidants had the lowest brown color based on the color with light (L *) and Hue angle (H *) higher than the other treatments, featuring treatment with less dark color. These results suggest that whiter raisin color is reached without antioxidant treatment for the grape variety Romana (A1105).

Key words: Seedless. Drying. Color.

INTRODUÇÃO

A uva é considerada uma das frutas mais antigas existente na alimentação, sendo atualmente uma das mais apreciadas no mundo, devido a sua ampla variedade de aroma e sabores, sendo composta basicamente por açúcares (sacarose, glicose e frutose), água e compostos bioativos que atuam de forma benéfica na saúde humana (GHRAIRI *et al.*, 2013; GIAMPIERI *et al.*, 2012). Atualmente, as frutas e legumes são apreciados pelos consumidores, não só pelas propriedades sensoriais e nutricionais, mas também pelos efeitos benéficos que promovem ao consumidor (LIMA *et al.*, 2012).

A viticultura no Brasil a cada ano tem se tornado uma prática de grande importância. A região semiárida brasileira, em particular no Submédio do Vale do São Francisco, se destaca no cenário nacional, não apenas pela expansão da área cultivada de uva e do volume de produção, mas principalmente, pelos altos rendimentos alcançados com a exportação e na qualidade da fruta produzida (SOUZA; MOURA; BRITTO, 2008).

Essa região tem se destacado ainda pela produção de uvas de mesa e uvas sem sementes (apirênicas), característica que promove uma maior apreciação por parte dos consumidores. Dentre as cultivares apirênicas produzidas nessa região, a Romana (A 1105) tem apresentado uma boa adaptação e aceitação. Trata-se de um clone obtido no programa de melhoramento da Universidade do Estado de Arkansas nos Estados Unidos. Teve origem do cruzamento das cultivares Dunstan 200 x Lakemont (SOUZA; MARTINS, 2002), sendo trazida para o Brasil na década de 80. É uma planta vigorosa e produtiva, com cachos de tamanho médio a grande, bem compactos e cônicos, com acidez variando de 0,67 a 0,85% de ácido tartárico e sólidos solúveis entre 19,8 a 22,7° Brix. (POMMER, 2001).

De acordo com Belessiotis e Delyannis (2010) a melhor forma de conservar as uvas é por meio da secagem, qual permite manter o produto estável com ausência de conservantes. Assim, os processos de desidratação ou secagem podem ser empregados como forma de aumentar a vida pós-colheita desta matéria-prima de elevado valor nutricional e agregar valor ao produto (MACHADO *et al.*, 2011). Segundo a RDC (Resolução de Diretoria Colegiada) nº 272 (BRASIL, 2005), fruta seca é o produto obtido pela perda parcial da água da fruta madura, inteira ou em pedaços, por processos tecnológicos adequados que possibilitem a manutenção de, no máximo, 25% de umidade (g/100g).

Entretanto, as altas temperaturas usadas nos processos de secagem acabam levando ao escurecimento do produto processado (HUTCHINGS; LUO; JI, 2012). As reações que acontecem durante esse processo, podem ser desejáveis ou indesejáveis, que provocam alterações na textura, odor, cor (principalmente os alimentos menos escuros) e outras propriedades do alimento (BALIC *et al.*, 2014). Muitas das reações de escurecimento são oxidativas não enzimáticas, as quais podem ser evitadas por procedimentos físicos ou químicos, como por exemplo, o emprego de substâncias antioxidantes (JALAEI *et al.*, 2011). Atualmente uma das principais preocupações com o fruto desidratado é a degradação e alteração das suas propriedades físicas provocadas pelo método de secagem, principalmente aquelas relacionadas a cor, textura e composição fenólica (CHONG *et al.*, 2013; GHRAIRI *et al.*, 2013; PÉNEAU *et al.*, 2006).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de diferentes tratamentos antioxidantes para minimizar o escurecimento de uva-passa branca Romana (A1105), durante o processamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O genótipo (A1105) utilizado neste experimento foi adquirida do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Semiárido, que está localizado no município de Juazeiro, BA, com coordenadas 09°26'18"Sul e 40°30'18"Oeste de latitude e longitude respectivamente.

Após a colheita, as uvas foram levadas para o laboratório de Processamento de Alimentos e Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE, onde procedeu-se o processo de secagem e análises físicas e químicas.

Inicialmente as uvas foram desengaçadas com o auxílio de tesoura específica para coleta em campo e em seguida lavadas em água corrente e sanitizadas em solução clorada a 50 µl. L⁻¹, durante 20 min, sendo posteriormente tratadas com hidróxido de sódio (NaOH) a 1%, na temperatura de 98 °C durante 30 s, com o objetivo de romper a casca das uvas e reduzir o tempo de secagem do material. Após, as uvas foram enxaguadas em água corrente e submetidas ao processo de desidratação osmótica em calda de açúcar a 40° Brix, em banho-maria durante seis h, com temperatura controlada de 34 °C. Posteriormente, as uvas foram submetidas cinco tratamentos: 0,4% de ácido ascórbico mais 0,2% de metabissulfito de

potássio, 0,2% de ácido ascórbico mais 0,2% de metabissulfito de potássio, 0,2% de ácido ascórbico mais 0,4% de metabissulfito de potássio, 0,4% de metabissulfito de potássio e o controle sem uso de antioxidante.

Após o tratamento, as uvas foram dispostas em bandejas previamente esterilizadas e submetidas à secagem convencional em secador com fluxo de ar contínuo e ascendente em leito fixo (cabine), dotado de sete bandejas de 0,25 m², com temperatura estabelecida de 70 °C e velocidade do ar de 4 m s⁻¹ (ALMEIDA, 2013). O material permaneceu na cabine de secagem até que apresentasse atividade de água de aproximadamente 0,4.

Caracterização física e químicas

As uvas-passas foram caracterizadas de acordo com a metodologia descrita na AOAC (2002), onde determinou-se o teor de umidade utilizando estufa a 105 °C até obtenção de peso constante, teor de cinzas pelo método gravimétrico com incineração do material em mufla a temperatura de 550 °C, acidez total titulável realizada através da maceração de 1 g de uva-passa em 50 mL de água, titulada com NaOH 0,1 mol/L até atingir pH 8,1, sendo os resultados expressos em porcentagem (%) de ácido tartárico, e determinação do potencial hidrogeniônico (pH) com o auxílio de um pHmetro digital (Hanna Instruments, Woonsocket, RI, USA).

A cor foi determinada utilizando um colorímetro digital modelo Minolta CR-400 (Konica Minolta, Japão), para leitura dos parâmetros de luminosidade (L*), o qual varia de zero (preto) a 100 (branco), cromaticidade (C*), que expressa a pureza ou saturação das amostras em termos de pigmentos da cor com escala variando de 0 (cor impura) a 60 (cor pura), e ângulo Hue (H*) que representa a tonalidade e assume valor zero para a cor vermelha, 90° para amarela, 180° para verde e 270° para azul.

A textura foi avaliada utilizando-se um texturômetro Texture Analyser modelo TA-XT Plus (Extralab, Brasil), dotado de uma haste n° 2 de 2 mm, sendo medida a força de resistência (g) de compressão de 20% do volume бага, onde os resultados foram registrados em um *software* versão 4.0 (STABLE MICRO SYSTEMS®, TE32L, versão 4.0, Surrey, Inglaterra).

Análise Estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) utilizando o *software* estatístico SAS (Statistical Analysis System®).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, após o processo de secagem a firmeza da uva-passa foi maior no tratamento com 0,2% de ácido ascórbico mais 0,2% de metabissulfito de potássio e menor no tratamento com 0,2% de ácido ascórbico mais 0,4% metabissulfito de potássio, com resistência de compressão da baga de 45,3 g a 22,5 g respectivamente (Tabela 1). Essa variável é de grande importância na avaliação da qualidade do produto, e está diretamente ligada a aceitação ou rejeição pelo consumidor (PÉNEAU *et al.*, 2006). Para Balic *et al.* (2014), a textura de um alimento é referente aos seus elementos estruturais, os quais são sentidos pela deformação, desintegração do alimento devido à aplicação de uma força sobre o mesmo.

Segundo Hutchings, Luo e Ji (2012), a cor dos alimentos é um atributo indispensável para a avaliação do produto, sendo usada com frequência para distinguir variações devido à origem e produção e para fazer julgamentos sobre a sua qualidade. Os valores de L^* obtidos foram inferiores a 50, indicando baixa luminosidade (Tabela 1). Uvas-passas não tratadas com antioxidante obtiveram coloração mais clara que uvas-passas tratadas com antioxidantes (Figura 1).

Tabela 1. Variáveis físico-químicas analisadas em uva passa branca da cultivar Romana (A 1105) submetida a diferentes tratamentos com antioxidantes

PARÂMETROS	TRATAMENTOS				
	A	B	C	D	E
Firmeza (g)	33,0 ^{ab} ± 2,54	29,0 ^{ab} ± 3,31	45,3 ^a ± 3,85	22,5 ^b ± 2,67	27,9 ^b ± 3,71
Cor L*	38,45 ^a ± 1,22	32,97 ^b ± 0,63	31,54 ^b ± 1,80	33,16 ^b ± 0,25	34,36 ^b ± 0,09
Cor C*	21,58 ^a ± 2,04	15,05 ^b ± 0,92	16,44 ^b ± 1,15	19,07 ^{ab} ± 1,46	20,53 ^a ± 0,73
Cor H*	71,68 ^a ± 0,98	61,55 ^b ± 2,96	62,39 ^b ± 0,90	61,75 ^b ± 1,42	66,16 ^{ab} ± 1,73
AT (% ácido tartárico)	2,08 ^b ± 0,55	2,64 ^a ± 0,00	2,26 ^b ± 0,04	2,08 ^b ± 0,16	2,10 ^b ± 0,02
pH	3,87 ^{ab} ± 0,02	3,71 ^b ± 0,04	3,84 ^{ab} ± 0,01	3,93 ^{ab} ± 0,06	4,12 ^a ± 0,02
Umidade (%)	21,86 ^a ± 1,33	20,25 ^a ± 1,27	21,56 ^a ± 1,03	20,89 ^a ± 0,39	19,77 ^a ± 1,0
Cinzas (%)	4,86 ^a ± 2,11	4,87 ^a ± 0,24	5,04 ^a ± 0,63	5,31 ^a ± 0,46	4,93 ^a ± 0,14
Aa	0,39 ^a ± 0,00	0,40 ^a ± 0,01	0,39 ^a ± 0,01	0,40 ^a ± 0,00	0,40 ^a ± 0,00

Médias seguidas de letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

AT – Acidez Titulável; Aa – Atividade de água; A - Controle sem antioxidante; B - 0,4% de ácido ascórbico mais 0,2% de metabissulfito de potássio; C - 0,2% de ácido ascórbico mais 0,2% de metabissulfito de potássio; D - 0,2% de ácido ascórbico mais 0,4% metabissulfito de potássio; E - 0,4% metabissulfito de potássio.

Figura 1. Uvas passas após imersão em diferentes soluções antioxidantes e posterior a secagem. Sendo: A (Controle sem antioxidante), B (0,4% de ácido ascórbico mais 0,2% de metabissulfito de potássio), C (0,2% de ácido ascórbico mais 0,2% de metabissulfito de potássio), D (0,2% de ácido ascórbico mais 0,4% metabissulfito de potássio), E (0,4% metabissulfito de potássio)



O croma (C^*) indica a saturação ou pureza numa escala cinza, apresentando valor mais elevado nas amostras controle, tratamento com 0,2% de ácido ascórbico mais 0,4% de metabissulfito de potássio e no tratamento com 0,4% de metabissulfito, apresentando assim uma menor saturação na cor comparado aos demais tratamentos. Em relação ao ângulo Hue (H^*), as amostras variaram de 61,5 a 71,6 (Tabela 1), sendo que os tratamentos como o controle e com 0,4% de metabissulfito apresentaram maiores valores. Ângulo Hue próximo a 90° representa coloração mais amarela. Sendo assim, pode-se dizer que as amostras tratadas sem antioxidantes e com 0,4% de metabissulfito apresentaram uma coloração mais clara quando comparadas com os demais tratamentos (Figura 1). Lima (2012) ao estudar diferentes tratamentos com antioxidantes para a manutenção da qualidade de uva-passa branca produzida com a variedade “Festival”, utilizou metabissulfito e ácido cítrico e obteve resultados satisfatórios, diminuindo o escurecimento das passas durante o processo de secagem, em algumas combinações dos dois conservantes.

Jalaei et al (2011), estudando os Coeficientes de transferência de massa e as características de maçãs revestidas em desidratação osmótica, concluíram que as alterações de cor em amostras secas dependem: do tipo de materiais de revestimento, da concentração da solução de revestimento e da concentração da solução osmótica. Além disso, o aumento da concentração da solução osmótica provoca a diminuição do escurecimento em produtos não-revestidos. As mudanças ocorridas na coloração de uvas passas durante o processo de secagem, podem ser em decorrência das reações de Maillard e caramelização ocasionadas pela temperatura que favorece processos de escurecimento (CHONG *et al.*, 2013).

Já a acidez nos alimentos é um atributo que depende de vários fatores, como clima, cultivar e solo, por exemplo, podendo ser influenciado nos produtos finais pelo método de obtenção utilizado. Neste trabalho, foi constatado que amostras com imersão em solução de ácido ascórbico 0,4% mais metabissulfito de potássio 0,2%, apresentaram percentual de acidez superior quando comparadas aos demais tratamentos, o que pode ter sido provocado pela concentração de ácido ascórbico usado, promovendo uma diferença estatística significativa deste tratamento em relação aos demais. Esse comportamento se repetiu consequentemente no valor de pH desse tratamento, tornando-o inferior aos demais. Almeida (2013), estudando desidratação osmótica e secagem convectiva de uva ‘Crimson’ encontrou valores de pH entre 3,58 a 3,77 e acidez titulável entre 2,00 a 3,30% de ácido tartárico, semelhantes aos encontrados neste trabalho. Ghrairi et al (2013), ao avaliarem a composição físico-química de diferentes variedades de uva-passa na Tunísia, obtiveram resultados semelhantes de pH, com variação de 3,41 a 3,96.

O teor de umidade constitui-se como um dos parâmetros mais importantes e avaliados em alimentos. Está diretamente relacionado à conservação e garantia de qualidade do produto, uma vez que, quando elevado, promove o desenvolvimento microbiano. De acordo com a legislação vigente para frutas secas ou passas (BRASIL, 2005), produtos desidratados devem apresentar umidade máxima de 25%, assim, os tratamentos testados encontram-se de acordo com a legislação, com percentual variando de 19,77 a 21,86, não havendo diferenças estatísticas significativas entre si ao nível de 5%. Ghrairi et al (2013), obtiveram em seu trabalho com uva-passa de diferentes cultivares umidades variando entre 14,79 e 24,93%. Belessiotis e Delyannis (2010), obtiveram umidade de 14% em passas secas ao sol.

As cinzas nos alimentos são resultantes da queima da matéria orgânica e representam o resíduo inorgânico que em geral contém magnésio, cálcio, ferro, cloretos, sódio, entre

outros minerais. Esses resíduos, conforme apresentado na Tabela 1, variaram de 4,86 a 5,31%, cujos tratamentos não apresentaram diferença ao nível de 5% pelo teste aplicado.

A baixa atividade de água nos alimentos é importante para inibir o desenvolvimento microbiano e as reações químicas durante o armazenamento, prolongando dessa forma a vida de prateleira dos produtos. Como pode ser observado, os valores encontrados neste trabalho não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, variando entre 0,39 e 0,40, estando de acordo com Almeida (2013).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho mostraram que o melhor tratamento para manutenção da cor “clara” de uvas-passas utilizando a cultivar ‘Romana’ (A1105) foi o tratamento sem uso de antioxidante, com coloração mais próxima a do fruto quando *in natura*.

Uvas tratadas com antioxidantes apresentaram um tom de cor mais escuro, dando a impressão de que as passas resultantes foram provenientes de cultivares de uvas tintas.

REFERÊNCIAS

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis**, v. 2, 17th ed. Washington: AOAC. 2002.

ALMEIDA, L. C. P. **Desidratação osmótica e secagem convectiva de uvas da cultivar crimson**. Santa Catarina, 99 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. Florianópolis - SC, 2013.

BALIC, I. *et al.* Biochemical and physiological study of the firmness of table grape berries. **Postharvest Biology and Technology**. v 93, p 15–23, 2014

BELESSIOTIS, V.; DELYANNIS, E. **Solar drying**. Solar Energy, 85, pages. 1665–1691, (special issue: Progress in Solar Energy), 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 272 de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para produtos de vegetais, Produtos de frutas e cogumelos comestíveis. In: **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 2005.

CHONG, C. H. *et al.* Colour, phenolic content and antioxidant capacity of some fruits dehydrated by a combination of different methods. **Food Chemistry**, v 14, p. 3889–3896, 2013.

GHRAIRI, F. *et al.* Physicochemical composition of different varieties of raisins (*Vitis vinifera* L.) from Tunisia. **Industrial Crops and Products**, v. 43, p. 73–77, 2013.

GIAMPIERI, F. *et al.* The strawberry: Composition, nutritional quality, and impact on human health. **Nutrition**, v. 28, p. 9–19, 2012.

HUTCHINGS, J.B.; LUO, M.R.; JI W. Food appearance and expectations in color. **Technological and psychophysical aspects**, CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, pp. 3–10 Print ISBN: 978-1-4398-7693-0. 2012.

JALAEI, F. *et al.* Mass transfer coefficient and the characteristics of coated apples in osmotic dehydrating. **Food and Bioprocess Technology**, v. 89, n. 4, p. 367–374, 2011.

LIMA, M. A. C.; CHOUDHURY, M. M. **Uva de mesa: pós-colheita**. Embrapa Semi-Árido. 2. Ed Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 77, 2007.

LIMA, M. A. C. Estudo dos atributos sensoriais de uva passa submetida a tratamentos para manutenção da cor pós-secagem. In: Congresso norte e nordeste de pesquisa e inovação. 19 a 21 de outubro, Palmas-TO. 2012. **Anais eletrônicos...** Palmas: CONNEPI, 2012. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/1695/2867>> Acesso em: 16 de março de 2015.

MACHADO, A. V. *et al.* A Avaliação de um secador solar sob convecção forçada para a secagem do pedúnculo de caju. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 1, p. 1-7, 2011.

MASKAN, A.; KAYA, S.; MASKAN, M. Hot air and sun drying of grape leather (pestil). **Journal of Food Engineering**, v. 54, p. 81–88, 2001.

PÉNEAU, S. *et al.* Importance and consumer perception of freshness of apples. **Food Quality and Preference**, v. 17, p. 9–19, 2006.

POMMER, C. V. Cultivares de uva produzidos ou introduzidos pelo IAC. In: simpósio brasileiro sobre uvas de mesa, 2000, Ilha Solteira. **Anais...** Ilha Solteira: FEIS – UNESP, 2001. p. 51-67

SOUZA, A. M.; MOURA, A. F. C.; BRITTO, W. S. F. A carga tributária sobre os insumos agrícolas utilizados na cultura da uva no Vale do São Francisco. – Petrolina, PE, 2008. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. **Anais eletrônicos...** Acre: Rio Branco, 2008. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/293.pdf>>. Acesso em: 15 de junho de 2015.

SOUZA, J. S. I.; MARTINS, F. P. **Viticultura brasileira: principais variedades e suas características**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 368p

4.2 ARTIGO 2

Potencial de novos genótipos de uva para produção de uva-passa

Potential of new grape genotypes for raisin production

Danise Medeiros Vieira¹, Ricardo Targino Moreira², Aline Camarão Telles Biasoto³, Sergio Toneto de Freitas³, Ana Cecília Polony Rybka³, Acácio Figueiredo Neto⁴

¹ Aluna de Pós-graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, UFPB

² Professor do Departamento de Eng. Alimentos - Centro de Tecnologia – UFPB

³ Pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

⁴ Professor da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF

Resumo

Uvas-passas são produzidas na maioria das regiões geográficas do mundo. São obtidas por meio de secagem, sendo considerados os mais importantes frutos secos, devido ao seu alto valor nutritivo, são fonte de frutooligosacarídeos, que atuam como probióticos, e antioxidantes que contribuem para o combate aos radicais livres presentes nas células. O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de novos genótipos de uva para a produção de uva-passa. Passas obtidas das cultivares Thompson Seedless e BRS Isis apresentaram menor e maior resistência da baga à compressão (35,85 e 90,12 g) respectivamente. As uvas foram submetidas ao processo de secagem a 60°C até obter atividade de água de 0,4. Após, foram caracterizadas quanto a umidade, pH, acidez total titulável, sólidos solúveis, textura e cor. Sensorialmente, foram avaliadas por meio da ADQ e aceitação. As passas que obtiveram o menor percentual de acidez foram Cnpuv 8, BRS Isis e BRS Vitória (2,12/ 2,13/ 2,15 % ácido tartárico). A maior concentração de sólidos solúveis esteve presente na cultivar Thompson Seedless (43,78 °Brix). Passas obtidas das cultivares BRS Isis, BRS Vitória, Adona e Cnpuv8 apresentaram maior intensidade nos atributos sabor caramelizado, gosto doce, sabor de fruta seca e firmeza. A cultivar BRS Vitória obteve o maior percentual de aceitação quando comparada aos demais. De acordo com os resultados a cultivar BRS Vitória apresenta o maior potencial para a produção de uva passa.

Palavras-chave: desidratação, potencial, análise sensorial, aceitação.

Abstract

Raisins are produced and consumed world wide and have high nutritive value mainly due to its frutoolisacarideo content, which act as probiotics and antioxidants that counteract free radicals present in the cells. The objective of this study was to evaluate the potential of new grape genotypes for grape production. The raisins obtained from cultivars Thompson Seedless and BRS Isis showed lower and higher Berry resistance to compression (35.85 g and 90.12 g), respectively. The grapes were subjected to the drying process at 60 ° C to obtain water activity of 0.4. After, they were characterized as moisture, pH, titratable acidity, soluble solids, texture and color. Sensuously, they were evaluated by the ADQ and acceptance. Raisins who obtained the lowest percentage of acidity were Cnpuv 8, BRS BRS Isis and Victoria (2.12 / 2.13 / 2.15% tartaric acid). The highest concentration of soluble solids was present in the cultivar Thompson Seedless (43.78 ° Brix). Obtained Raisins BRS Isis, BRS Victoria, Adona and Cnpuv8 showed greater intensity in the attributes caramelized flavor, taste sweet, dry fruit flavor and firmness. The BRS Victoria had the highest acceptance rate as compared to others. According to the results BRS Victoria has the greatest potential for passes grape production.

Key words: dehydration, potential, sensory analysis, acceptance

1. Introdução

A produção mundial de uvas destinada ao consumo *in natura* tem mostrado um crescente aumento anualmente. Atualmente o Brasil apresenta inúmeras variedades de uvas com qualidades particulares potencialmente exploráveis, não somente pelo seu valor nutricional, mas também pelos benefícios que promovem à saúde devido à presença dos compostos bioativos presentes na sua composição, os quais apresentam propriedades antioxidantes com a capacidade de retardar o envelhecimento das células, diminuir o risco de doenças cardiovasculares e inibir a ação de radicais livres. Porém, por se tratar de um fruto com teor de umidade elevada, acaba gerando grandes perdas pós-colheita, causando desperdício (CARRIERI et al., 2013; POMMER et al., 2003).

A região do Submédio do Vale do São Francisco, situada no Nordeste brasileiro, destaca-se na produção de uvas e vinhos finos. Essa região diferencia-se das demais, pela produção de uvas finas de mesa, destinadas especialmente à exportação. No entanto, um grande volume de uvas não conforme para a exportação são descartadas ou vendidas a baixos preços, devido aos defeitos que apresentam. Dessa forma, para evitar essas perdas e agregar valor ao produto, a uva é transformada em vários outros produtos, como as passas, por exemplo, que são elaboradas tradicionalmente por meio da desidratação das uvas *in natura*. No Brasil, praticamente toda uva-passa consumida é importada, sendo a Argentina o principal fornecedor (VITIBRASIL, 2015).

Muitos estudos vem sendo realizados com o objetivo de melhorar a qualidade durante o processamento e avaliar o potencial de outras cultivares de uvas afim de inseri-las na produção passas (ADILETA et al., 2016; BREKSA et al., 2010; BURINI et al., 2010; CARRANZA-CONCHA et al., 2012; EL-KASSAS et al., 2014; GHRAIRI et al., 2013; MENG et al., 2011; ROLLE et al., 2015; WANG et al., 2015; WANG et al., 2014; WILLIAMSON E CARUGHI, 2010).

A uva-passa tem sua história marcada desde os primórdios, cujos relatos afirmam que ela exista a mais de 35.000 anos aC, conhecida por crescer onde atualmente é o sul da França, onde caçadores reconheciam as qualidades das uvas, e percebiam que elas podia ser consumidas após cair da videira e permanecer por dias ao sol. (WILLIAMSON; CARUGHI 2010).

De acordo com Fang et al. (2010), a uva-passa é um dos frutos secos mais importantes e populares do mundo, devido ao seu alto valor nutritivo. São consideradas como fonte de hidratos de carbono, ferro, vitaminas e minerais, sendo normalmente incluídas no café da manhã, cereais, laticínios e produtos de panificação, confeitaria e barras nutritivas (DOYMAZ, 2006; RAMOS et al., 2004).

São também fonte de frutooligosacarídeos, que atuam como probióticos, contribuindo para a saúde do cólon. Na dieta, as uvas-passas estão entre as fontes mais ricas de boro, elemento que pode ter um papel importante na saúde dos ossos. Além disso, são também ricas em antioxidantes (BIN; CLIFFORD, 2008).

Da produção mundial de passas, cerca de 95% das é produzida com a cultivar Thompson Seedless, seguida pela Fiesta (3%) e Zante groselha (1,5%) (CHRISTENSEN, 2000). As cultivares sem semente produzidas no Vale do São Francisco, destacam-se entre as

demaís por apresentar textura crocante e sabor agradável, sólidos solúveis acima de 18 °Brix, e baixa acidez. Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de novos genótipos de uva cultivadas no Vale do Submédio do São Francisco para a produção de uva-passa.

2. Material e Métodos

2.1 Obtenção das amostras

As uvas utilizadas para a produção de passas foram obtidas no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa Semiárido localizado no município de Juazeiro, BA. Foram utilizadas variedades de uvas apirênicas destinadas ao consumo *in natura*, como as cultivares A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória desenvolvidas pelo Programa de melhoramento da Embrapa, e a Thompson Seedless utilizada como controle. Após a colheita, as uvas foram mantidas em câmara fria a 4°C, em seguida foram submetidas as análises físico-químicas para avaliação da qualidade e posteriormente ao processo de secagem.

2.2 Secagem

Inicialmente as uvas foram desengaçadas e sanitizadas em água clorada a 50 µl. L⁻¹ durante 15 min seguida de enxague, e após, foram tratadas com NaOH 1% a 98°C por 30 s, com o objetivo de romper a estrutura externa das uvas reduzindo consequentemente o tempo de secagem, sendo em seguida enxaguadas em água corrente.

Posteriormente, as uvas foram dispostas em bandejas também sanitizadas (200 ppm) e submetidas à secagem. A desidratação foi realizada com um secador de fluxo de ar contínuo e ascendente em leito fixo (cabine) dotado de sete bandejas de aço inox com 0,25 m², com uma velocidade do ar de secagem 4m.s⁻¹ e temperatura estabelecida de 60°C de acordo com ALMEIDA (2013). O processo de secagem foi finalizado quando as uvas-passas apresentaram atividade de água de aproximadamente 0,4.

2.3 Cinética de secagem

Para a determinação da cinética de secagem, as frutas foram retiradas do secador e pesadas a cada 2 horas até que a atividade de água de 0,4 fosse atingida. Os dados obtidos durante o processo de secagem foram utilizados para avaliar o comportamento das diferentes

variedades de uva em relação à atividade de água (Aa) da amostra e o tempo (horas), determinando-se assim a cinética de secagem.

2.4 Caracterização

As amostras foram analisadas nos Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita e Laboratório de Enologia quanto aos atributos relativos à qualidade. As uvas *in natura* e as passas foram caracterizadas de acordo com a metodologia descrita na AOAC quanto a umidade N° 950.46.41 (AOAC, 2000), cinzas N° 920.153 (AOAC, 2000), pH e acidez titulável N° 942.15 (AOAC, 1997) e sólidos solúveis (° Brix) N° 932.12 (AOAC, 1997). A atividade de água foi determinada diretamente nas amostras por meio de um sistema portátil (Pawkit water activity meter - DECAGON), com faixa de medição de 0,00 a 1,00±0,02, cujos valores foram expresso em Aa.

A cor foi avaliada utilizando-se um colorímetro digital (Konica Minolta, modelo CHROMA METER CR-400), para leitura dos parâmetros L*, C* e H°, e a textura foi determinada utilizando-se um Texturômetro da Extralab Brasil, modelo TA-XT Plus *TextureAnalyser*, onde as leituras foram realizadas e registradas em *software* (STABLE MICRO SYSTEMS®, TE32L, versão 4.0, Surrey, Inglaterra).

2.5 Análise microbiológica

Foram realizadas análises microbiológicas de Coliformes totais e termotolerantes e *Salmonella* sp, preconizadas pela legislação vigente. Os padrões foram determinados de acordo com o Regulamento Técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis (BRASIL, 2005). Os procedimentos metodológicos foram realizados segundo as recomendações da *American Public Health Association* (APHA, 2001).

2.6 Análise Sensorial

A avaliação sensorial das amostras de uvas-passas se deu por meio de um painel treinado, através da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) conforme Stone et al. (1974), utilizando escalas não-estruturadas com 9 centímetros de comprimento, seguindo as seguintes etapas: Recrutamento dos julgadores, Seleção da equipe através dos testes de reconhecimento de sabores básicos e aroma seguindo-se proposta de Noble et al. (1987), Treinamento, Desenvolvimento da terminologia descritiva pelo método de rede (Repertory Grid Keily's

Method) descrito por Moskowitz (1983), Avaliação do desempenho da equipe e Teste definitivo. Para compor a equipe descritiva final, seguindo-se recomendações de Damásio e Costell (1991), foram selecionados quatorze provadores, que apresentavam bom poder discriminativo, boa reprodutibilidade nos julgamentos e consenso com a equipe em no mínimo 80% dos descritores presentes na ficha descritiva consensualmente gerada pela equipe.

As uvas-passas desenvolvidas foram submetidas ao teste de aceitação, o qual foi realizado no Laboratório de degustação da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE. O teste foi aplicado a 120 julgadores dos gêneros masculino e feminino, entre pesquisadores e estagiários da unidade, utilizando-se escala hedônica de 9 pontos. Em complemento ao teste de aceitação, foi aplicado na mesma ficha o teste da escala do ideal (intensidades dos gostos doce e ácido) estruturada verbal de sete pontos e escala estruturada mista de cinco pontos para intenção de compra (MEILGAARD et al., 2006).

O Comitê de Ética da Universidade Federal do Vale do São Francisco, UNIVASF, localizada em Petrolina – PE, aprovou em 22 de maio de 2014 nº 0002/220514 CEDEP/UNIVASF a realização da análise sensorial (Comprovação no Anexo 01).

2.7 Análise Estatística

Os resultados foram analisados através de cálculos de média, desvio padrão, análise de variância e teste de Tukey com significância ao nível de 5% ($p < 0,05$), utilizando-se o software XLStat. Através dos dados obtidos na ADQ foi realizada análise de componentes principais (ACP), e a partir dos resultados da impressão global obtidos através da análise de aceitação foi gerado o Mapa de Preferência Interno. Através dos atributos sensoriais e impressão global das amostras foram analisados os Coeficientes padronizados de regressão PLS.

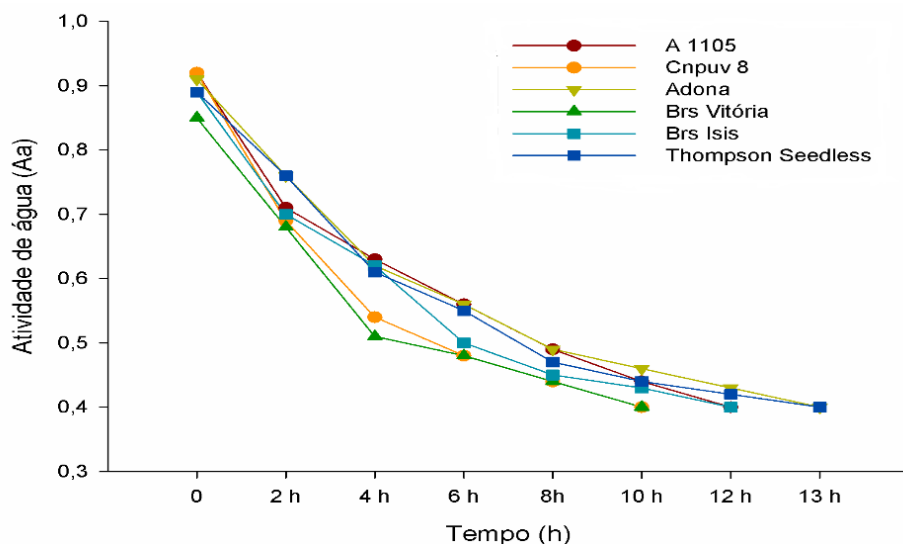
3 Resultados e Discussão

3.1 Cinética de secagem

O comportamento dos genótipos de uva A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless durante a secagem estão representadas na Figura 1, onde

visualiza-se as curvas na forma adimensional pela razão da atividade de água (Aa) versus o tempo de secagem (h).

Figura 1: Curva de secagem dos diferentes genótipos de uva.



Nas primeiras horas de secagem ocorreu uma elevação gradual da temperatura das bagas e da pressão de vapor de água. Essas elevações tiveram prosseguimento até o ponto em que a transferência de calor foi equivalente à transferência de massa (água).

Observa-se que todos os genótipos apresentaram o mesmo comportamento nas primeiras horas de secagem, período em que as amostras começam a receber calor e perder parte da água livre disponível em seu interior.

As cultivares Cnpuv8 e BRS Vitória apresentaram uma queda maior no teor da Aa nas primeiras 4 horas de secagem, obtendo valores de 0,55 e 0,50 respectivamente, enquanto que as demais cultivares obtiveram valores iguais ou inferiores a esses somente com 6 e 8 horas de secagem. O fato desses genótipos atingirem tal atividade nas primeiras horas se deu devido ao tratamento com NaOH 1mol.L⁻¹, ao qual foram submetidos, visto que essas, apresentaram mais rachaduras nas suas películas quando comparadas aos demais, facilitando o processo de absorção do ar quente, reduzindo consequentemente o tempo de secagem (10h e 10h20min respectivamente, Cnpuv8 e BRS Vitória).

Segundo Carranza-Concha et al. (2012), a desidratação de uvas afeta o seu conteúdo de polifenóis, ácido ascórbico e atividade antioxidante. Por isso, devem ser feitos esforços para reduzir os tempos de secagem, mas também para diminuir as temperaturas utilizadas no processo de secagem, a fim de se obter produtos de melhor qualidade. Estudos desenvolvidos

por este autor, afirmam que pré-tratamentos utilizados para causar perturbação celular e ruptura nas uvas durante o processo de secagem, principalmente NaOH, contribuem para uma importante redução no tempo de secagem.

Doymaz e Pala (2002), estudando os efeitos de pré-tratamentos de imersão sobre as taxas de ar de secagem das uvas sem sementes, relataram que as uvas mergulhadas em emulsão alcalina de oleato de etila apresentaram tempos de secagem mais curtos do que aquelas secas sem pré-tratamento.

Os genótipos A1105 e BRS Isis obtiveram Aa de 0,4 após 11 h de secagem, sendo o processo finalizado respectivamente com 11h10min e 11h20min. Thompson Seedless, obteve rachaduras moderadas na sua parte exterior, permanecendo na camara de secagem por 12h até obter a Aa desejada. Já a Adona, diferente dos demais genótipos, mesmo submetido ao tratamento com NaOH não obteve nenhum tipo de fissura na sua película, porém, por se tratar de uma uva de diâmetro menor que as demais, não apresentou uma diferença muito superior as demais em relação ao tempo de secagem, durando o processo 12h40min. Almeida (2013) relatou atingir um tempo de 47 horas de secagem, na obtenção de passas sem utilização de pré-tratamento, ao estudar o desenvolvimento de produtos de uva-passa a partir da uva de mesa da variedade Crimson.

3.2 Análises físicas e físico-químicas das uvas *in natura* e passas

Os aspectos físicos e a composição físico-química da uva depende de vários fatores genéticos e ambientais. Os dados obtidos nas análises físicas e físico-químicas das uvas *in natura* estão apresentados na Tabela 1.

Como mostrado na Tabela 1, foram observadas variações significativas no peso das uvas *in natura*, variando de 1,16 a 5,81 g para as variedades Adona e BRS Isis, respectivamente, não havendo diferença significativa ao nível de 5% apenas entre os genótipos das uvas BRS Vitória e Thompson Seedless. Assim como no peso, o menor e maior diâmetro foi apresentado pelas uvas Adona (14,27 mm) e BRS Isis (19,03 mm), as quais apresentaram diferença significativa em relação às demais amostras. Segundo Barbagallo, Guidoni, Hunter (2011), o tamanho da baga constitui uma característica importante da qualidade da uva, porque está intimamente ligado com a relação de pele e polpa do fruto.

Tabela 1. Peso, diâmetro, firmeza, cor da casca (L*, C*, H*), sólidos solúveis (SS), acidez titulável, pH, umidade, cinzas e atividade de água (Aa) dos genótipos de uva A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless in natura.

PARÂMETROS	GENÓTIPOS					Thompson Seedless
	A1105	Cnpuv8	Adona	BRS Isis	BRS Vitória	
Peso (g)	3,10 ^c ± 0,11	2,35 ^d ± 0,07	1,16 ^e ± 0,01	5,81 ^a ± 0,16	4,22 ^b ± 0,26	4,07 ^b ± 0,19
Diâmetro (mm)	17,73 ^{bc} ± 0,15	16,33 ^d ± 0,21	14,27 ^e ± 0,21	19,03 ^a ± 0,06	17,03 ^{cd} ± 0,25	17,94 ^b ± 0,48
Firmeza (g)	84,13 ^e ± 0,14	181,00 ^b ± 0,23	63,16 ^f ± 0,12	139,45 ^d ± 0,34	162,16 ^c ± 1,65	916,61 ^a ± 0,92
Cor L*	36,07 ^b ± 0,99	32,81 ^c ± 0,50	25,88 ^d ± 0,42	26,43 ^d ± 0,16	26,48 ^d ± 0,21	42,67 ^a ± 0,75
Cor C*	11,59 ^b ± 0,35	12,40 ^b ± 0,34	8,68 ^c ± 0,73	9,68 ^c ± 0,63	5,54 ^d ± 0,84	16,69 ^a ± 0,21
Cor H*	118,69 ^a ± 0,27	12,64 ^d ± 0,11	22,87 ^c ± 2,57	11,33 ^d ± 0,97	10,66 ^d ± 0,63	114,79 ^b ± 0,32
SS (°Brix)	21,70 ^a ± 0,10	16,70 ^b ± 0,26	20,90 ^a ± 0,10	15,23 ^c ± 0,06	17,57 ^b ± 0,38	17,37 ^b ± 0,50
Acidez (% ac. tart)	0,86 ^b ± 0,01	0,52 ^d ± 0,02	0,66 ^c ± 0,01	0,52 ^d ± 0,01	0,54 ^d ± 0,02	0,98 ^a ± 0,04
pH	3,47 ^{ab} ± 0,08	3,84 ^a ± 0,07	3,95 ^a ± 0,29	3,81 ^a ± 0,02	3,67 ^{ab} ± 0,04	3,42 ^b ± 0,02
Umidade (%)	80,59 ^b ± 0,75	83,31 ^{ab} ± 0,95	83,40 ^{ab} ± 0,95	83,42 ^{ab} ± 0,63	81,40 ^{ab} ± 0,33	83,83 ^a ± 2,13
Cinzas (%)	0,94 ^a ± 0,07	0,90 ^a ± 0,06	0,99 ^a ± 0,06	0,92 ^a ± 0,04	0,94 ^a ± 0,02	0,91 ^a ± 0,05
Aa	0,93 ^a ± 0,01	0,93 ^a ± 0,01	0,92 ^a ± 0,01	0,89 ^b ± 0,01	0,86 ^c ± 0,01	0,89 ^b ± 0,01

Nota: Média e desvio-padrão das amostras de uva “in natura”. Médias com mesma letra numa mesma linha não apresentam diferença significativa a $p \leq 0,05$ pelo Teste de Tukey.

Quanto à resistência da baga à compressão, todos os genótipos apresentaram diferença significativa entre si ao nível 5% pelo teste de Tukey. Os valores mais elevados foram para as uvas Thompson Seedless, Cnpuv8 e BRS Vitória e BRS Isis. Às menores resistências obtidas 84,13 e 63,16 g corresponderam os genótipos A1105 e Adona. A menor resistência é indicativa do amaciamento da baga em relação aos tecidos da polpa. Balic et al. (2014), avaliando a firmeza de duas variedades de uva de mesa, em quatro pontos de amostragem, obtiveram variação de 75 a 240 N na variedade Thompson Seedless. Segade et al (2013), avaliando o impacto de diferentes estágios de maturação sobre textura de baga de 'Red Globe' e Crimson Seedless observou que, cada uma das fases de maturação testada correspondeu a um perfil de textura diferente.

Como apresentado na tabela, os genótipos das uvas Thompson Seedless (42,67), A1105 (36,07) e Cnpuv8 (32,81) apresentaram diferença entre si e em relação aos demais genótipos, para valores de luminosidade L^* . Nesse parâmetro, quanto mais próximo de 100 forem os valores, maior será a reflexão difusa, sendo assim, todas as variedades analisadas apresentam brilho aparente na superfície. O genótipo Adona destacou-se dos demais por apresentar um menor valor L^* (25,88), contudo, estatisticamente esse genótipo não apresentou diferença em relação aos genótipos BRS Isis e BRS Vitória (25,88 e 26,48 respectivamente). Essa variável L^* é importante em virtude da valorização da aparência dos frutos que atrai o consumidor. Em relação ao croma C^* todas as amostras analisadas nesse estudo apresentaram valores relativamente baixos, sendo classificadas como impuras ou saturadas. No entanto, analisando o valor individual das amostras, pode-se afirmar que o genótipo da uva BRS Vitória encontra-se com a intensidade da cor mais saturada quando comparada aos demais genótipos.

Quanto à tonalidade (H^*) os genótipos A1105 e Thompson Seedless apresentaram valores de 118,69 a 114,79 de ângulo Hue respectivamente. O sistema CIE de cor, afirma que valores próximos ao ângulo 180 apresentam coloração próximo ao verde. Já as variedades tintas apresentaram valores que variaram de 10,66 a 22,87 sendo assim classificadas como vermelhas. Apenas o genótipo da Adona obteve diferença estatística em relação aos demais ao nível de significância testado. Conesa et al (2016), analisando os regimes de irrigação para aprimorar a coloração das bagas de uvas de mesa 'Crimson Seedless' obteve valores de 57,84 H° , 17,59 C^* e 29,20 L^* .

Nos genótipos de uva avaliados nesse trabalho, os sólidos solúveis apresentaram uma variação de 15,23 a 21,70 °Brix respectivamente para os genótipos BRS Isis e A1105. Esse atributo não apresentou diferença significativa entre as amostras Cnpuv8, BRS Vitória e Thompson Seedless. Valores próximos foram encontrados por Bellincontro (2004), Rolle et al. (2015), e Segade et al. (2013). Segundo Peynaud (1999), os açúcares da uva são constituídos quase que exclusivamente de glicose e frutose, e sacarose em pequenas quantidades em proporções sensivelmente iguais no momento da plena maturação.

Como observado na tabela, os maiores valores de acidez obtida, foram referentes as amostras brancas A1105 (0,86% ác. Tartárico) e Thompson Seedless (0,98% ác. Tartárico), cujas amostras apresentaram diferença entre si ao nível de significância testado, conseqüentemente, essas amostras apresentaram menor pH. Todos os valores referentes ao pH das amostras, mantiveram-se próximos aos encontrados por Rolle et al. (2015) e Burini et al. (2010).

Com relação ao percentual de umidade, o maior teor foi obtido pelo genótipo Thompson Seedless, 83,83% apresentando diferença significativa apenas em relação ao genótipo A1105, cujo percentual foi 80,59%. Ramos et al. (2015), fazendo simulação de secagem solar, obteve um percentual de umidade de 83% em uva tinta sem semente, da cultivar Monukka. El-Kassas et al. (2014), obtiveram variação 81,24 e 83,56% em duas espécies de uvas egípcias, sem sementes. Em se tratando dos resíduos inorgânicos (cinzas) presentes nos genótipos, como mostrado na tabela, as amostras estudadas não apresentaram diferenças significativas entre si ($p \leq 0,05$).

A Aa é um dos fatores mais importantes a serem determinados, pois quantifica a água disponível nos alimentos, podendo variar de 0 a 1. Os genótipos de uvas utilizados neste trabalho, apresentaram variação de 0,86 a 0,93. As uvas A1105, Cnpuv8 e Adona obtiveram os maiores valores e não apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$), pelo teste de Tukey.

A Tabela 2 apresenta os dados obtidos das análises físicas e físico-químicas das uvas-passas produzidas.

Tabela 2. Peso, diâmetro, firmeza, cor da casca (L*, C*, H*), sólidos solúveis (SS), acidez titulável, pH, umidade, cinzas e atividade de água (Aa) das uvas-passas dos genótipos A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless.

PARÂMETROS	GENÓTIPOS					
	A1105	Cnpuv8	Adona	BRS Isis	BRS Vitória	Thompson Seedless
Peso (g)	0,92 ^a ± 0,01	0,67 ^b ± 0,06	0,47 ^c ± 0,04 ^c	0,98 ^a ± 0,07	0,50 ^c ± 0,02	0,87 ^a ± 0,02
Diâmetro (mm)	10,61 ^a ± 0,10	9,32 ^b ± 0,28	9,36 ^b ± 0,20 ^b	10,54 ^a ± 0,13	9,50 ^b ± 0,15	10,29 ^a ± 0,30
Firmeza (g)	47,33 ^{bc} ± 1,12	56,00 ^{abc} ± 0,10	72,66 ^{ab} ± 0,03	90,12 ^a ± 0,01	53,66 ^{abc} ± 0,00	35,00 ^c ± 1,20
Cor L*	37,70 ^a ± 0,46	29,84 ^b ± 0,77	27,07 ^c ± 0,68	24,60 ^d ± 0,31	24,70 ^d ± 1,04	37,85 ^a ± 0,85
Cor C*	20,99 ^a ± 1,11	11,67 ^b ± 0,44	8,23 ^c ± 1,34	6,89 ^{cd} ± 0,19	5,65 ^d ± 0,28	21,30 ^a ± 1,23
Cor H*	73,38 ^b ± 1,33	40,73 ^d ± 0,59	44,73 ^c ± 0,65	33,17 ^e ± 0,26	26,27 ^f ± 0,89	79,85 ^a ± 1,19
SS (°Brix)	39,49 ^b ± 0,44	40,77 ^b ± 1,07	39,74 ^b ± 0,47	40,88 ^b ± 0,72	39,36 ^b ± 0,46	43,78 ^a ± 1,46
Acidez (% ac. tart)	2,65 ^b ± 0,03	2,12 ^c ± 0,06	3,00 ^a ± 0,13	2,13 ^c ± 0,06	2,15 ^c ± 0,17	2,79 ^{ab} ± 0,18
pH	3,63 ^{ab} ± 0,15	3,57 ^{ab} ± 0,12	3,43 ^b ± 0,03	3,89 ^a ± 0,02	3,67 ^{ab} ± 0,22	3,65 ^{ab} ± 0,01
Umidade (%)	17,74 ^a ± 0,12	17,23 ^b ± 0,16	17,38 ^{ab} ± 0,18	17,68 ^{ab} ± 0,12	17,46 ^{ab} ± 0,07	17,46 ^{ab} ± 0,31
Cinzas (%)	4,18 ^a ± 0,10	3,43 ^b ± 0,04	4,43 ^a ± 0,15	3,72 ^b ± 0,16	4,51 ^a ± 0,06	4,45 ^a ± 0,18
Aa	0,39 ^a ± 0,01	0,40 ^a ± 0,01	0,40 ^a ± 0,01	0,40 ^a ± 0,01	0,41 ^a ± 0,01	0,39 ^a ± 0,01

Nota: Médias e desvio padrão das amostras de uva passas dos diferentes genótipos de uva. Médias com mesma letra numa mesma linha não apresentam diferença significativa a $p \leq 0,05$ pelo Teste de Tukey.

Como apresentado, foram observadas variações significativas no peso das passas, sendo o valor mais elevado observado para a BRS Isis (0,98 g), enquanto que o valor mais baixo foi obtido pela variedade Adona. Esta passa apresentou também um dos menores diâmetros entre as amostras, contudo, não apresentou diferença estatística significativa em relação as passas Cnpuv8 e BRS Vitória ao nível de 5%. Ghrairi et al. (2013), estudando composição físico-química de diferentes uvas-passas da região da Tunísia, obtiveram valores de peso variando de 0,40 a 1,51 g, e afirmam que as variações nas propriedades físicas entre as variedades de passas podem ser atribuídas tanto à característica morfológica da uva antes da secagem, quanto às condições de secagem como tempo e temperatura.

Em relação à firmeza, as passas BRS Isis apresentaram maior resistência à compressão, com valor de 90,12 g, seguida da uva-passa Adona (72,66 g). Essas variedades de uva foram as que apresentaram menos fissura nas películas no momento da secagem, o que pode ter refletido na constituição da camada externa desses produtos. Ao contrário da firmeza quando *in natura*, a uva passa do genótipo Thompson Seedless apresentou a menor resistência (35,00 g) não apresentando diferença das amostras A1105, Cnpuv8 e BRS Vitória pelo teste de Tukey a 5%, com valores respectivos (47,33, 56,00 e 53,66g). Wang et al. (2012), fazendo aplicação de recursos para a classificação rápida de passas, encontrou variação de firmeza de 81 a 90 g, valores próximos aos encontrados nesse estudo.

Uvas-passas dos genótipos Thompson Seedless (37,85) e A1105 (37,70) obtiveram os maiores valores de luminosidade e não apresentaram diferença entre si, sendo consideradas como as amostras de maior brilho. Diferente dessas amostras, as uvas passas dos genótipos BRS Isis e BRS Vitória apresentaram as menores luminosidades, ao contrário de quando “*in natura*”. Quanto à tonalidade (H^*) os menores valores foram apresentados pelas uvas-passas BRS Vitória, BRS Isis, Cnpuv8 e Adona (26,27/ 33,17/ 40,73 e 44,73 respectivamente), apresentando tonalidade vermelha, de acordo com o CIELab. Já as uvas-passas A1105 (73,38) e Thompson Seedless (79,85) apresentaram tonalidade próximo ao amarelo, contudo, de acordo com o teste Tukey, essas uvas apresentaram diferença estatística ao nível de 5%. Rolle et al. (2012), obtiveram L^* de 40,3 (uva verde desidratada), 37,7 (uva ouro desidratada) e 28,6 (uva azul desidratada). Todas as amostras de uvas-passas estudadas neste trabalho, mantiveram um comportamento semelhante quando *in natura* no atributo de cor.

Os sólidos solúveis das uvas-passas tiveram um aumento considerável após a desidratação, esse aumento é esperado e justificável, pois na medida em que água vai sendo

eliminada do interior da célula, os compostos presentes vão sendo concentrados. Dentre as uvas-passas desenvolvidas, aquela que apresentou a maior concentração de sólidos solúveis foi a Thompson Seedless com °Brix de 43,78, com variação significativa em relação as demais uvas-passas. Pelo teste de Tukey, as uvas-passas dos genótipos A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis e BRS Vitória, não apresentaram diferença significativa neste atributo. El-Kassas et al. (2014), encontraram teor de sólidos solúveis totais inferiores (22,50 e 28,00 °Brix) aos obtidos para as passas dos genótipos avaliados em nosso estudo. Carranza-Concha et al. (2012), encontraram concentrações de 60 e 75 °Brix em duas variedades de uvas desidratadas com diferentes tratamentos e concentração de 84,5 °Brix em uvas-passas comerciais.

Com relação à acidez, as uvas apresentaram concentração após a desidratação. Segundo Mahmutoglu et al., (1996), o aumento da acidez nas passas está relacionado a evaporação da água durante o processo de secagem. Os resultados obtidos neste trabalho corroboram com a afirmação deste autor, visto que as passas apresentaram variação de 2,12 a 3,00 % de ácido tartárico. Após a secagem, passas do genótipo Adona apresentaram semelhança às Thompson Seedless. Não apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey, as uvas passas Cnpuv8 (2,12% ác. Tartárico), BRS Isis (2,13% ác. Tartárico) e BRS Vitória (2,15% ác. Tartárico). Ghrairi et al., (2013), obteve resultados semelhantes de acidez, em uva passas na Tunísia, quanto ao pH suas variedades apresentaram uma variação de 3,41 a 3,96, valores próximos aos encontrados neste trabalho.

Através dos dados apresentados na Tabela 2, pode-se notar que as amostras de uvas-passas apresentaram variação mínima no teor de umidade, porém, essas variações promoveram diferenças significativas entre as amostras, sendo o maior teor 17,74% correspondente à uva-passa A1105 e o menor 17,23% à uva-passa Cnpuv8. Essa variável, junto com a Aa, foram peculiares na secagem das amostras, visto que a finalização do processo se deu no momento em que as passas atingiram 0,4 de Aa. Com essa taxa, elas atingem o percentual de umidade entre 17 e 18%. Ghrairi et al. (2013), obtiveram diferença significativa no teor de umidade em diferentes variedades de uvas-passas, as quais variaram de 14,79 (Raseki) para 24,93% (Chriha). Belessiotis e Delyannis (2010) obtiveram umidade final da passas secas ao sol de 14% com um ar de secagem. Segundo a Legislação, fruta seca deve apresentar no máximo, 25% de umidade (BRASIL, 2005).

Em relação ao percentual de cinzas, as amostras Cnpuv8 e BRS Isis não apresentaram diferença entre si, porém apresentaram diferenças significativas em relação as demais amostras ($p \leq 0,05$).

As amostras não apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey na Aa.

3.3 Análise Microbiológica

As análises realizadas de acordo com a legislação confirmaram que as uvas passas apresentavam padrão microbiológico adequado, garantindo dessa forma a segurança dos julgadores e a qualidade dos produtos.

3.4 Perfil Sensorial das uvas-passas

A equipe treinada para a ADQ foi composta por 15 julgadores, dos quais 80,0% pertenciam ao gênero feminino e 20,0% ao gênero masculino. Todos os participantes tinham entre 18 e 38 anos de idade. Quanto à escolaridade, 46,66% da equipe afirmaram ser estudante de graduação e 53,34% reportaram fazer/ter pós-graduação. Todos os membros da equipe declararam consumir uva de mesa com frequência, dos quais 28,33% consome uva branca com semente, 13,83% consome branca sem semente, 23,31% consome uva tinta com semente e 34,53% consome uva tinta sem semente.

Quanto à uva-passa, 100% dos entrevistados afirmaram gostar. Destes, 28,67% reportaram gostar extremamente, 43,25% gostam muito e 28,08% gostam moderadamente. Em relação a forma de consumo, 11,67% reportaram consumir sozinha como aperitivo, 22,54% consome em massas e suflês, 19,17% consome em saladas, 27,5% consome em produtos de panificação, 16,33% consome como acompanhamento em arroz, 2,79% junto a granolas e cereais.

Para a seleção final da equipe sensorial, foi analisado o consenso entre os membros da equipe para os 16 descritores da Ficha Descritiva, de acordo com Damásio e Costell (1991). Os provadores que não apresentaram pelo menos 80% de consenso com a equipe foram eliminados. Após selecionar a equipe definitiva, de 14 julgadores, foi realizada a etapa final da análise descritiva, para avaliar o perfil descritivo das uvas-passas.

A Tabela 3 apresenta esses termos com suas respectivas definições e referências apresentando a intensidade de cada atributo nos extremos pouco/muito, nenhum/muito.

Tabela 3. Definição dos termos descritivos e referências de intensidade desenvolvidas pela equipe sensorial.

APARÊNCIA		
COR	Intensidade da cor externa da baga. Refere-se a sensação visual da cor que incide nos receptores visuais.	
Cor marrom		
Referências	Pouco intensa	Livro de cor Munsell 7.5YR 4/4
	Muito intensa	Livro de cor Munsell 7.5 YR 3/2
Cor amarelo dourado		
Referências	Pouco intensa	Livro de cor Munsell 2.5 Y 6/6
	Muito intensa	Livro de cor Munsell 2.5 Y 4/4
TAMANHO	Relacionado ao comprimento da baga	
Referências	Pequena	Bagas de uva-passas comercial (marca Bom Tempo)
	Grande	Bagas de uva in natura variedade Thompson
BRILHO	Qualidade da uva passa de apresentar reflexão da luz, que pode ser mais ou menos intensa	
Referências	Pouco	10 bagas de uvas in natura das variedades Itália e Isabel/ Crimson
	Muito	30g de geleia frutas vermelhas (marca Bom Preço)
AROMA		
HERBÁCEO	Odores ou aromas vegetais, que recorda a erva seca	
Referências	Nenhuma	Água destilada
	Forte	30g de engaço de uva
FRUTAS SECAS	Aroma que lembra frutas secas (uva passa).	
Referências	Nenhum	Água destilada
	Forte	20g de uva passas escura esmagada (marca Bom tempo)
UVA FRESCA	Aroma característico de uva in natura	
Referências	Nenhum	Água destilada
	Forte	30g uva in natura BRS vitória e/ou 30g de uva in natura Itália, esmagada.
CARAMELIZADO/DOCE	Aroma doce e que lembra melado de cana de açúcar e mel	
Referências	Nenhum	Água destilada
	Forte	10g de melado de cana de açúcar
SABOR		
CARAMELIZADO	Sabor doce, que lembra o melado de cana de açúcar. Característicos do caramelo.	
Referências	Nenhuma	Água destilada
	Muito	20g de melado de cana de açúcar
GOSTO ÁCIDO	Gosto primário procuzido por soluções aquosas de várias substancia, como ácido cítrico e tartárico.	
Referências	Pouco	Solução aquosa de ácido cítrico a 0,07%
	Muito	Solução aquosa de ácido tartárico a 0,5%
GOSTO DOCE	Gosto primário associado aos açúcares presentes na uva passa	
Referências	Pouco	Solução aquosa de sacarose 0,8%
	Muito	Solução aquosa de sacarose a 2%
FRUTA SECA	Sabor característico de frutas secas (uva passas)	
Referências	Nenhum	Água destilada
	Muito	25g de uva passas (marca Bom Tempo)
FRUTADO	Gosto leve, ligeiramente adocicado associado a frutas.	
Referências	Nenhum	Água destilada
	Muito	Uva in natura Itália e/ou uva in natura BRS Vitória
TEXTURA		
FIRMEZA	Relacionada à força necessária para provocar uma determinada deformação, através da compressão bucal.	
Referências	Pouca	20g Banana verde-madura
	Muita	Banana desidratada (marca banana Brasil Cai)
CROCÂNCIA	Refere-se à propriedade de certos alimentos que emitem um ruído seco ao estalarem nos dentes	
Referências	Pouca	Damasco seco (Frutos da terra)
	Muita	Uva Crimson in natura
ADSTRINGÊNCIA	Sensação bucal de "secura" e "amarração" na boca	
Referências	Pouca	Solução aquosa de ácido tânico 0,3%
	Muita	Solução aquosa de ácido tânico 1%

Foram gerados dezesseis termos descritores pela equipe de julgadores para descrever as amostras de uvas-passas, dos quais, quatro referem-se à aparência (cor amarelo dourado,

cor marrom, brilho, e tamanho), quatro referem-se ao aroma (herbáceo, fruta seca, uva fresca e caramelizado), cinco ao sabor (caramelizado, gosto ácido, gosto doce, frutas secas e frutado) e três relacionados à textura (crocância, firmeza e adstringência).

A Tabela 4 apresenta, para cada amostra, as médias de intensidade de todos os atributos julgados pela equipe sensorial, onde as tendências de superioridade ou inferioridade são numericamente confirmadas.

Tabela 4. Médias dos julgadores com relação aos 16 atributos que caracterizam os genótipos de uva passa A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless.

	Atributos	A 1105	Cnpuv 8	Adona	BRS Isis	BRS Vitória	Thompson Seedless
Aparência	Cor marrom	0,00 ^d	4,13 ^c	3,59 ^c	5,82 ^b	7,65 ^a	0,00 ^d
	Amarelo dourado	6,59 ^a	0,00 ^c	0,00 ^c	0,00 ^c	0,00 ^c	5,21 ^b
	Tamanho	6,35 ^{ab}	3,78 ^d	1,48 ^e	6,49 ^a	5,89 ^{bc}	5,50 ^c
	Brilho	5,96 ^a	5,01 ^b	1,77 ^c	5,20 ^b	6,13 ^a	5,32 ^b
Aroma	Aroma herbáceo	2,89 ^b	3,45 ^{ab}	3,90 ^a	2,86 ^b	1,99 ^c	3,26 ^{ab}
	Aroma fruta seca	3,88 ^b	4,70 ^a	4,82 ^a	4,48 ^{ab}	4,40 ^{ab}	3,77 ^b
	Aroma uva fresca	2,45 ^{ab}	2,017 ^{bc}	1,64 ^c	1,71 ^c	2,51 ^{ab}	2,68 ^a
	Aroma caramelizado	5,05 ^b	4,93 ^b	4,46 ^b	4,91 ^b	6,10 ^a	4,44 ^b
Sabor	Sabor caramelizado	5,29 ^a	5,38 ^a	5,00 ^a	5,53 ^a	5,74 ^a	3,83 ^b
	Gosto ácido	3,96 ^b	1,77 ^{cd}	1,78 ^{cd}	1,58 ^d	2,33 ^c	5,63 ^a
	Gosto doce	5,34 ^d	6,10 ^{bc}	5,64 ^{cd}	6,27 ^{ab}	6,70 ^a	4,43 ^e
	Sabor fruta seca	3,60 ^b	4,93 ^a	5,22 ^a	4,73 ^a	4,57 ^a	2,95 ^b
Textura	Sabor frutado	3,11 ^{ab}	2,87 ^{bc}	2,26 ^c	2,90 ^{abc}	3,60 ^a	3,38 ^{ab}
	Firmeza	4,79 ^{ab}	4,07 ^{bc}	3,94 ^c	5,02 ^a	4,38 ^{abc}	3,93 ^c
	Crocância	3,41 ^c	3,90 ^{bc}	4,89 ^a	4,53 ^{ab}	3,74 ^c	2,53 ^d
	Adstringência	1,74 ^a	1,69 ^a	1,85 ^a	1,65 ^a	1,83 ^a	2,16 ^a

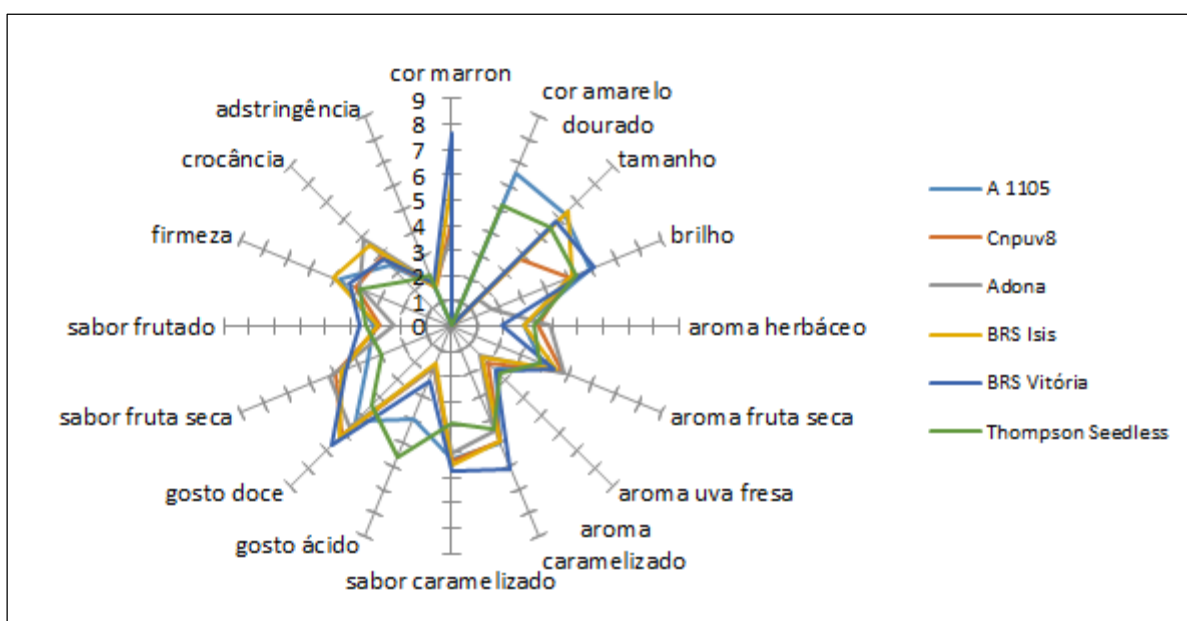
Nota: *Médias com mesma letra numa mesma linha não apresentam diferença significativa a $p \leq 0,05$ pelo Teste de Tukey.

Os perfis sensoriais das uvas passas gerados pelos julgadores treinados encontram-se apresentados na Figura 2, onde os eixos apresentam as intensidade das escalas presentes na Ficha de Avaliação Descritiva das amostras (Figura 2) cujo valor zero da escala encontra-se no centro e o valor máximo no extremo, sendo as médias de intensidade dos atributos apresentadas no lugar adequado de cada eixo. Os pontos de cada atributo para amostra foram unidos, gerando uma representação do perfil sensorial de cada amostra de uva passa.

Conforme pode ser observado, as amostras de uvas-passa apresentaram variabilidade entre si. Diferenças significativas podem observadas (Tabela 4) principalmente para os atributos da cor marrom, cor amarelo dourado e tamanho.

Pela aparência, os julgadores classificaram a variedade BRS Vitória como a uva-passa de maior intensidade para cor marrom e A1105 com maior intensidade na cor amarelo dourado. As variedades Cnpuv8 e Adona não apresentaram distinção na cor marrom, porém obtiveram nota inferior a BRS Vitória, sendo assim classificadas com cor marrom menos intensa. De acordo com Alarcão et al., (2001), o primeiro julgamento de qualidade feito por um consumidor em um alimento está em sua aparência. A cor é, talvez, o mais importante atributo da aparência, porque cores anormais fazem com que o produto venha a ser rejeitada pelo consumidor. As uva-passas que foram descritas como cor amarelo dourado, foram as variedades brancas, e cor marrom as tintas. Em relação ao tamanho, a Adona obteve uma nota muito abaixo da mediana, sendo assim, descrita como uma uva passa muito pequena.

Figura 2: Representação do gráfico radar, do perfil sensorial das amostras de uva passas.



No atributo aroma, as variedades A1105 e Thompson Seedless foram as que apresentaram a menor intensidade do aroma característico de fruta seca. Já no aroma caramelizado, a BRS Vitória obteve a maior intensidade perceptível pela equipe. As variedades receberam notas inferior a mediana quando analisado o aroma herbáceo, característica que recorda erva seca, sendo que a Adona foi descrita como uva passa maior intensidade para esse atributo. Wang et al., (2015) estudando os compostos voláteis livres e glicosidicamente ligados em passas secas ao ar, obteve resultados diferentes quanto a intensidade do aroma caramelizado entres as variedades, onde as passas vermelhas obtiveram um aroma caramelizado maior do que as passas verdes.

De acordo com Guiné et al., (2010), o aroma das uvas-passas pode depender de vários fatores, como a variedade, a origem geográfica, o método de secagem e as condições de armazenamento, sendo ainda considerado um dos atributo mais importante na qualidade sensorial de passas, principalmente para determinar a aceitação dos consumidores. O aroma caramelizado é o aroma característico que vem a partir da reação de Maillard durante a secagem de uva, e surge principalmente a partir de 3-etil-2,5-dimetilpirazina e 2,6-dietilpirazina. (TOCI; FARAH, 2013).

Com relação ao sabor, apenas o genótipo Thompson Seedless apresentou distinção quanto ao sabor caramelizado, sendo caracterizada como uva-passa de menor intensidade para esse atributo e maior intensidade para o gosto ácido, diferindo estatisticamente da variedade A1105 para este atributo (acidez), sendo que esta variedade recebeu a segunda maior nota neste parâmetro. Com relação ao sabor de fruta seca, as variedades tintas (Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória) não apresentaram distinção entre si, já as variedades brancas obtiveram a menor nota para este atributo, sendo descritas como uva passa de menor intensidade de aroma de fruta seca. Segundo Sabarez et al. (2000), os frutos secos possuem sabor característico e além de proporcionar uma rica fonte de açúcar, também fornecem um alto teor de vitaminas, minerais e polifenóis, devido à forma concentrada. De acordo com Liang et al. (2011), a qualidade sensorial de uvas também depende grandemente do conteúdo e a composição química das mesmas, incluindo açúcares, ácidos orgânicos, compostos fenólicos e compostos voláteis.

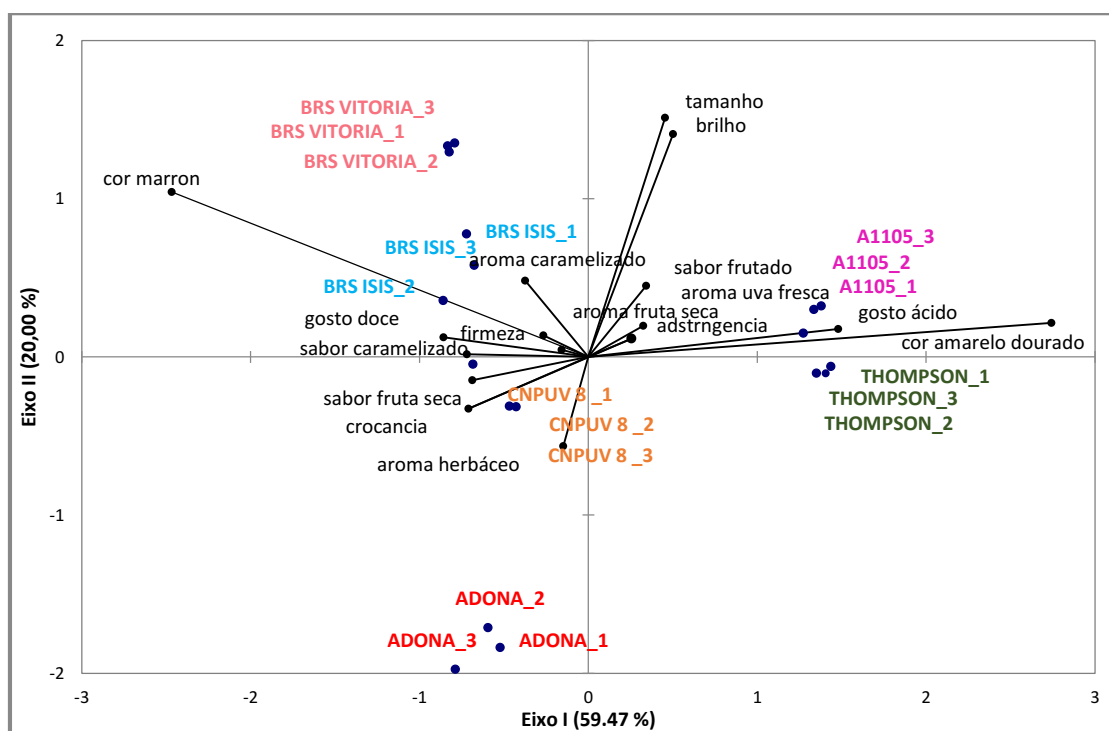
Em relação à textura, a equipe treinada considerou a amostra BRS Isis com um nível de firmeza maior, enquanto que as uvas-passas das variedades Thompson e Adona apresentaram-se menos firmes, sendo essa última descrita ainda como a mais crocante entre as amostras. As uvas passas elaboradas a partir de diferentes genótipos de uva, receberam notas muito abaixo da mediana quando analisada quanto a adstringência, as quais não apresentaram diferença estatística entre si. Para Bourne (2002) as propriedades de textura de um alimento são um grupo de características físicas que surgem a partir dos elementos estruturais do alimento, sentidas principalmente pelo toque, estando relacionadas com a deformação, desintegração e fluxo do alimento devido à aplicação de uma força sobre o mesmo. Textura é definida como a manifestação sensorial e funcional das propriedades estruturais, mecânicas e superficiais dos alimentos, detectadas pelos sentidos da visão, audição, tato e sinestésicas (SZCZESNIAK, 2002).

Os perfis sensoriais das seis amostras de uva passas encontra-se também representadas na Figura 3 elaboradas através de Análise de Componentes Principais (ACP) dos resultados gerados pela equipe treinada.

Na análise de Componentes Principais (ACP) os resultados estão apresentados em gráficos bidimensionais com as variações expressas entre as amostras. Assim a componente principal I explica 59,47%, enquanto a componente principal II explica 20,00% da variação sensorial existente entre as uvas, assim componentes principais juntas explicam 79,47%, mostrando os resultados de cada uma das três repetições. A figura apresenta os atributos sensoriais representados por vetores, quanto maior a representação do vetor na componente principal, mais importante é o atributo para descrever a amostra. Todas as amostras encontram-se alocadas próximas dos vetores que representam os atributos que as caracterizam, discriminando-as das demais amostras

Na Figura apresentada, destaca-se a proximidade das amostras entre as repetições de cada uva passa, indicando boa reprodutibilidade da equipe sensorial em seus julgamentos, comprovando a eficiência da equipe treinada.

Figura 3: Análise de Componentes Principais (ACP), Componente Principal I e II



Amostras situadas à esquerda do Eixo I como as BRS Isis, BRS Vitória, Adona e Cnpuv8 diferenciam-se das amostras situadas à direita do Eixo I por apresentar maior intensidade nos atributos sabor caramelizado, gosto doce, sabor de fruta seca e firmeza. Quanto mais à esquerda do Eixo I estiver localizada a amostra como está a BRS Vitória, maior a intensidade desses atributos presentes nessa amostra quando comparadas as amostras situadas à direita do eixo I, como as amostras Thompson Seedless e A1105. Tais resultados podem ser confirmados na Tabela 4, que apresenta, as médias de intensidade de todos os atributos para cada amostra. As amostras dos genótipos de Cnpuv8 e Adona, caracterizam-se por apresentar aroma de fruta seca, aroma herbáceo e crocância. A Figura mostra também que as amostras situadas à direita do Eixo I, mais precisamente A1105 e Thompson possuem maior intensidade dos atributos que projetados no lado direito do Eixo I, como cor amarelo dourado, gosto ácido, aroma de uva fresca e aroma de fruta seca.

O eixo II (20,00%) da figura também é importante para explicar as variações entre as amostras quanto aos atributos. Passas localizadas na parte superior do Eixo II, como a BRS Vitória, BRS Isis e A1105 apresentam maior tamanho, brilho e aroma caramelizado, que as amostras localizadas na parte inferior do Eixo II, como as amostras Adona e Cnpuv8, onde estas últimas apresentam maior intensidade nos aromas herbáceo e aroma de fruta seca, o que pode ser confirmado na Tabela 4. Nesta Tabela, nem sempre as diferenças sugeridas pela ACP (Figura 3) são estatisticamente significativas a $p \leq 0,05$, porém, as tendências de superioridade ou inferioridade das médias são numericamente confirmadas.

Na ACP, amostras próximas representam perfis sensoriais similares, sendo assim, as amostras de uvas-passas produzidas com os genótipos BRS Isis e BRS Vitória, apresentam perfis similares por ocuparem regiões próximas no gráfico. Possuem também perfis sensoriais similares as passas A1105 e Thompson Seedless, ambos genótipos brancos, apresentando coloração em uva amarelo dourado, cor bastante distinta das demais amostras. Na figura podemos destacar também as amostras situada na região central do gráfico, BRS Isis e Cnpuv8, as quais apresentaram similaridades quanto aos atributos de brilho, aroma caramelizado, aroma de fruta seca e crocância.

A uva-passa Adona localizada na parte inferior do gráfico, apresentou perfil sensorial distinto das demais amostras, principalmente quanto a crocância e aroma herbáceo.

3.5 Teste de aceitação

Dos 120 consumidores que participaram do teste sensorial de aceitação, 43,33% pertenciam ao gênero masculino e 56,66% ao gênero feminino. Todos os participantes tinham entre 18 e 60 anos de idade), sendo que 47,5% pertenciam tinham a idade entre 18 e 34 anos, 40% tinham entre 35 e 44 anos, e 17% entre 45 a 60 anos.

Destes, 100% declararam consumir uva de mesa, dos quais 25,83% consome uva branca com semente, 15,83% consome branca sem semente, 35% consome uva tinta com semente e 23,34% consome uva tinta sem semente. Quanto à frequência de consumo de uva de mesa, 20,83% dos julgadores disseram quase sempre, 15% consome muito, 26,67% consome de forma moderada, 23,33% pouco e 14,16% quase nunca consome.

Quanto a uva passa, 96% dos entrevistados afirmaram gostar e 4% não gostar. Deste, 11,67% reportaram gostar extremamente, 26,67% gostam muito, 38,33% gostam moderadamente, 9,17% gostam ligeiramente, 10,83% nem gosta nem desgosta e 3,33% desgosta ligeiramente. Em relação a forma de consumo, 6,67% reportaram consumir sozinho como aperitivo, 12,5% consome em massas e suflês, 19,17% consome em saladas, 27,5% consome em produtos de panificação, 15,83% consome como acompanhamento em arroz, 7,5% junto à granolas e cereais e 10,83% consome de outras formas.

A Tabela 5 apresenta as médias da aceitação dos consumidores com relação as amostras de uvas-passas, quanto à aparência, aroma, sabor e aceitação global. As amostras mais aceitas pelos julgadores quanto a aparência foram a Adona e BRS Isis cujas notas obtidas situaram-se próximas à categoria "gostei moderadamente" da escala hedônica. Essas amostras diferiram significativamente das amostras Cnpuv8, A1105 e Thompson Seedless que obtiveram as menores médias de aceitação ($p \leq 0,05$) com relação a esse atributo. De acordo com o perfil sensorial traçado pela equipe treinada (Figura 2, Tabela 4), as uvas-passas A1105, Cnpuv8 e Thompson Seedless caracterizaram-se por apresentar as maiores intensidades no aroma herbáceo e sabor frutado. Porém, uvas-passas dos genótipos Cnpuv8 e Thompson, estiveram entre as menos preferidas pelos consumidores com relação à aparência.

Quanto ao aroma, a uva-passa que obteve a maior aceitação foi a BRS Vitória com nota de aceitação próxima a gostei moderadamente (6,9), não apresentando diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) apenas em relação BRS Isis. Uvas-passas do genótipo BRS Vitória destacou-se no perfil sensorial quanto ao aroma caramelizado, quando comparada as demais amostras.

Em relação ao sabor, não houve diferença significativa entre as amostras BRS Vitória, BRS Isis, A1105 e Adona com média de notas respectivamente (6,9/ 6,7/ 6,6 e 6,5) todas situadas próximo a categoria “gostei moderadamente” da escala hedônica de 9 pontos, sendo que a uva-passa BRS Isis obteve o maior escore nesse atributo, apresentando diferença significativa apenas nas passas Cnpuv8 e Thompson Seedless, as quais não apresentaram diferença quanto a preferência de sabor para os demais genótipos de uvas-passas. No perfil sensorial descrito pelos julgadores, a uva-passa Thompson Seedless destacou-se por apresentar a menor intensidade de sabor caramelizado e maior de gosto ácido, já a BRS Vitória obteve maior nota quanto ao gosto doce e sabor frutado (Tabela 4 e Figura 2).

Tabelas 5: Médias de aceitação das amostras de uvas passas dos genótipos A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless com relação à aparência, aceitação global, aroma e sabor (1 = desgostei muitíssimo; 9 = gostei muitíssimo).

	A1105	Cnpuv8	Adona	BRS Isis	BRS Vitória	Thompson Seedless
APARÊNCIA	6,0 ^{bc}	5,2 ^d	6,9 ^a	6,9 ^a	6,5 ^{ab}	5,7 ^{cd}
AROMA	6,3 ^{bc}	5,8 ^d	6,2 ^{bcd}	6,5 ^{ab}	6,9 ^a	6,0 ^{cd}
SABOR	6,6 ^{ab}	6,2 ^b	6,5 ^{ab}	6,7 ^{ab}	6,9 ^a	6,2 ^b
TEXTURA	6,7 ^{ab}	6,3 ^b	6,6 ^{ab}	6,6 ^{ab}	7,1 ^a	6,5 ^b
IMPR. GLOBAL	6,4 ^{abc}	6,1 ^c	6,6 ^{abc}	6,6 ^{ab}	6,8 ^a	6,3 ^{bc}

Nota: Em uma mesma linha, médias com letras em comum não diferem significativamente ($p \leq 0,05$) entre si, segundo o teste de Tukey.

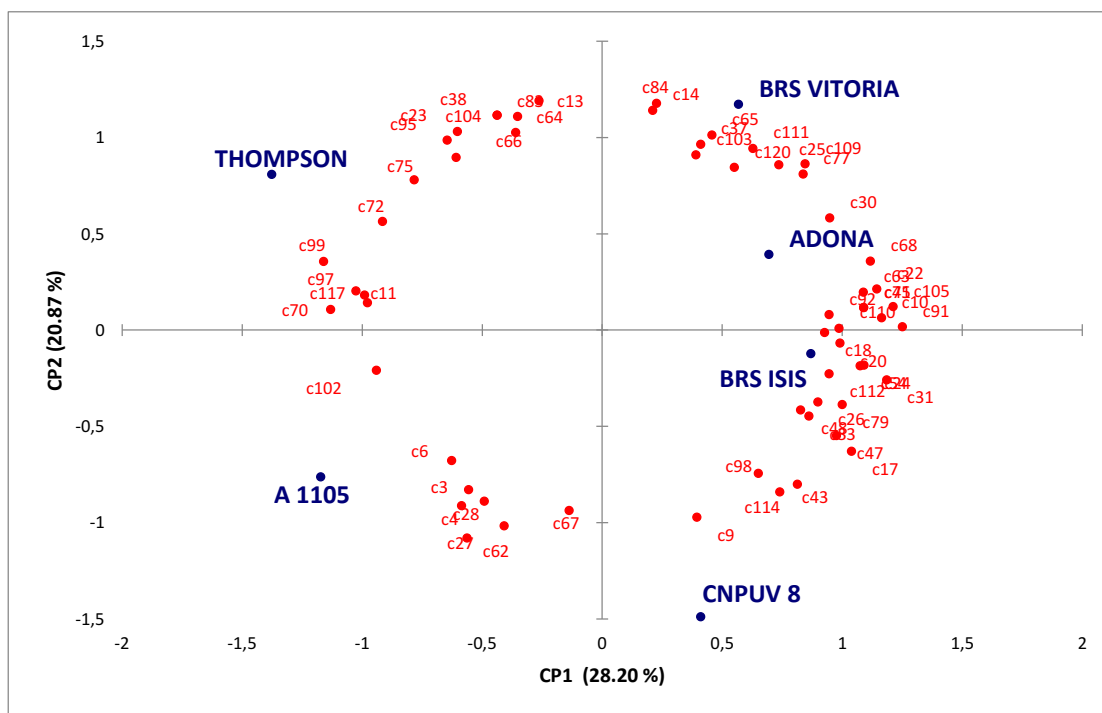
A amostra com maior pontuação quanto a textura foi a BRS Vitória, apresentando média de 7,1 e a de menor pontuação a Thompson Seedless com 6,51. Essas amostras não apresentaram diferença significativa no perfil descrito pelos julgadores quanto a firmeza e adstringência, porém apresentaram diferença quanto a crocância ao nível de 5% de significância.

Na avaliação da impressão global, como apresentado na Tabela 5, a amostra mais aceita foi a BRS Vitória, não apresentando diferença significativa das amostras BRS Isis, Adona e A1105. O menor escore obtido nesse atributo, foi referente a uva-passa Cnpuv8, no entanto, pelo teste de significância aplicado, essa amostra não apresentou diferença significativa quando comparada as passas dos genótipos Thompson Seedless, A1105 e Adona. Todas as amostras apresentaram valores dentro da categoria “gostei moderadamente” na escala hedônica.

As amostras de uvas-passas Cnpuv8 e Thompson Seedless, foram as únicas que não apresentaram diferença ao nível de 5% de significância em nenhum dos atributos analisados no teste de aceitação. As características sensoriais que tornaram essas amostras similares quanto ao perfil descritivo pela equipe treinada foram: brilho, aroma herbáceo, firmeza e adstringência.

De acordo com Villanueva (2003), médias de aceitação sensorial não são representativas da opinião da maioria dos indivíduos, uma vez que elas podem ser afetadas por valores extremos, por distribuições assimétricas, ou por distribuições multi-modais dos dados. Para testes com consumidores esta limitação é grave, pois informações sobre preferências individuais dos consumidores, ou de grupos de consumidores, são perdidas. MacFie e Thomson (1988) propuseram o uso de uma técnica estatística multivariada, fundamentada na Análise de Componentes Principais (ACP), a qual ele intitulou Mapa de Preferência Interno (MDPREF) que representa as preferências individuais de cada consumidor com relação a várias amostras testadas (Figura 4).

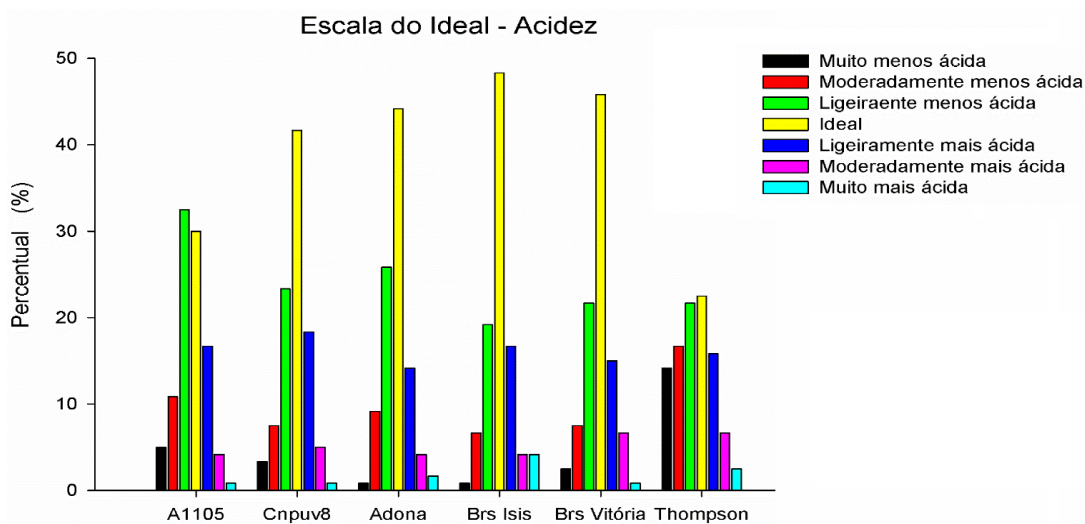
Figura 4: Mapa de Preferência Interno dos dados de aceitação global gerados pela escala hedônica híbrida, que mostra a configuração dos consumidores nas dimensões de preferência 1 e 2.



As 120 respostas individuais dos consumidores geraram um espaço sensorial multidimensional que está apresentado no Mapa de Preferência Interno (MDPREF), representado por duas dimensões significativas ($p = 5\%$), as quais explicaram cerca de 49,7% da variabilidade das respostas dos consumidores com relação à aceitação das amostras. A Figura 4 mostra a localização dos consumidores dentro do espaço gerado para as seis amostras de uvas-passas, onde os 120 consumidores foram representados, sendo gerado um vetor para cada consumidor, que indica a direção individual de preferência de cada um em relação as amostras analisadas. Sedo assim, cada indivíduo situou-se próximo às amostras de sua preferência. Essa figura evidencia que, a maioria dos indivíduos significativamente ajustados pelo modelo de preferência, encontra-se alocada próxima às amostras BRS Vitória, BRS Isis e Adona.

Em complemento ao teste de aceitação foi aplicado o teste de escala do ideal para avaliar a acidez e doçura das uvas passas elaboradas. De acordo com a Figura 5, é possível identificar que a uva-passa do genótipo A1105 foi a que apresentou o maior somatório para a resposta “ligeiramente menos ácida” (32,50%), ao passo que a BRS Isis foi a que se apresentou na forma ideal quanto à acidez (48,33%).

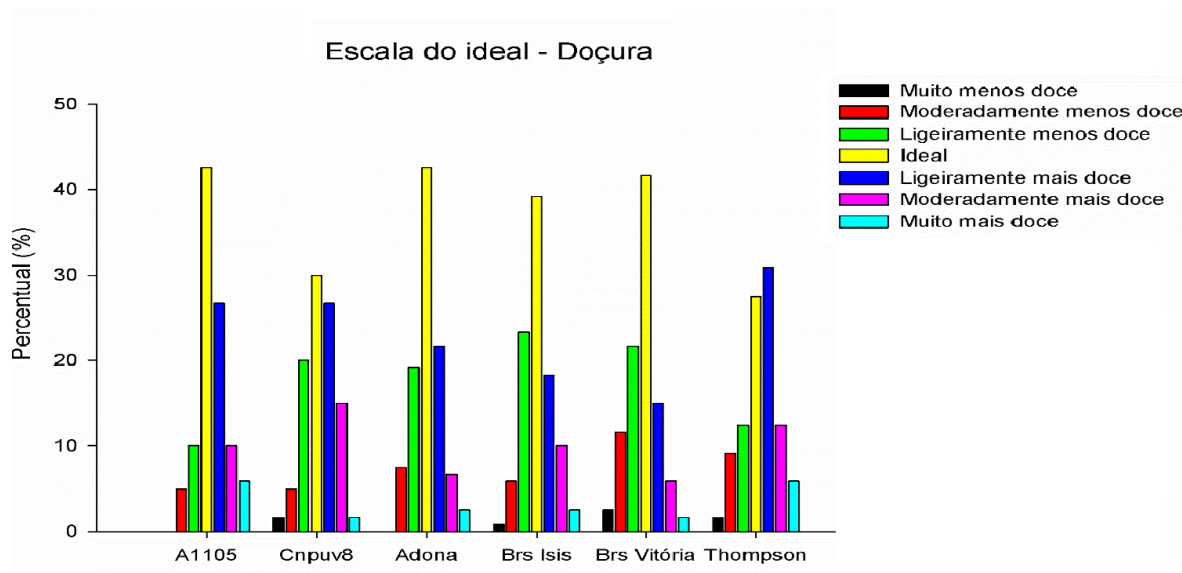
Figura 5: Histograma dos somatórios das notas da escala do ideal para a acidez



Com relação a doçura, pode-se constatar através da Figura 6, que a uva-passa Thompson Seedless apresentou o maior somatório para a resposta “ligeiramente menos doce”

(30,83%), e que as uvas passa Adona e Cnpuv8 obtiveram somatório de 42,50%, para a resposta “ideal”.

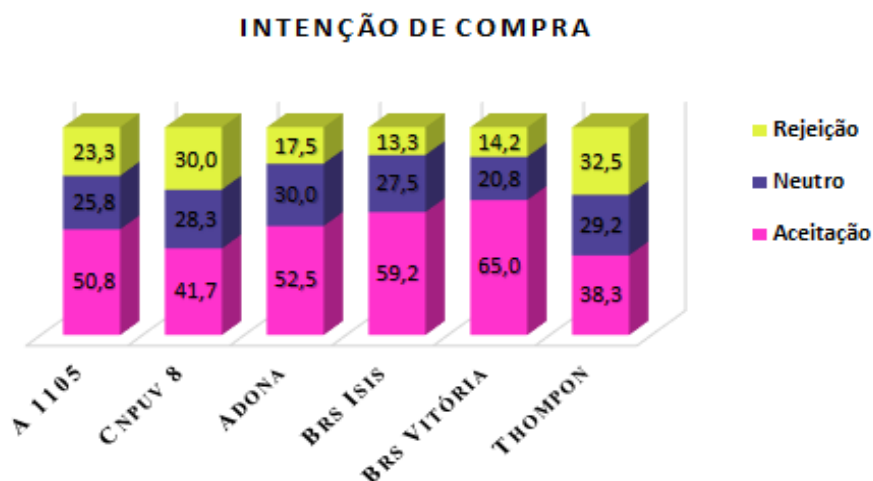
Figura 6: Histograma dos somatórios das notas da escala do ideal para a doçura



A Figura 7 evidencia que a uva-passa BRS Vitória caracterizada pela cor marrom, aroma caramelizado e gosto doce, alcançou a maior intenção de compra junto aos consumidores, apresentando 65% de intenção de compra e 14,2% de rejeição.

A uva-passa BRS Isis, caracterizado pelo tamanho, sabor caramelizado e sabor de fruta seca, obteve a segunda melhor intenção de compra junto aos consumidores, com 59,2% do percentual de aceitação e 13,3% de rejeição.

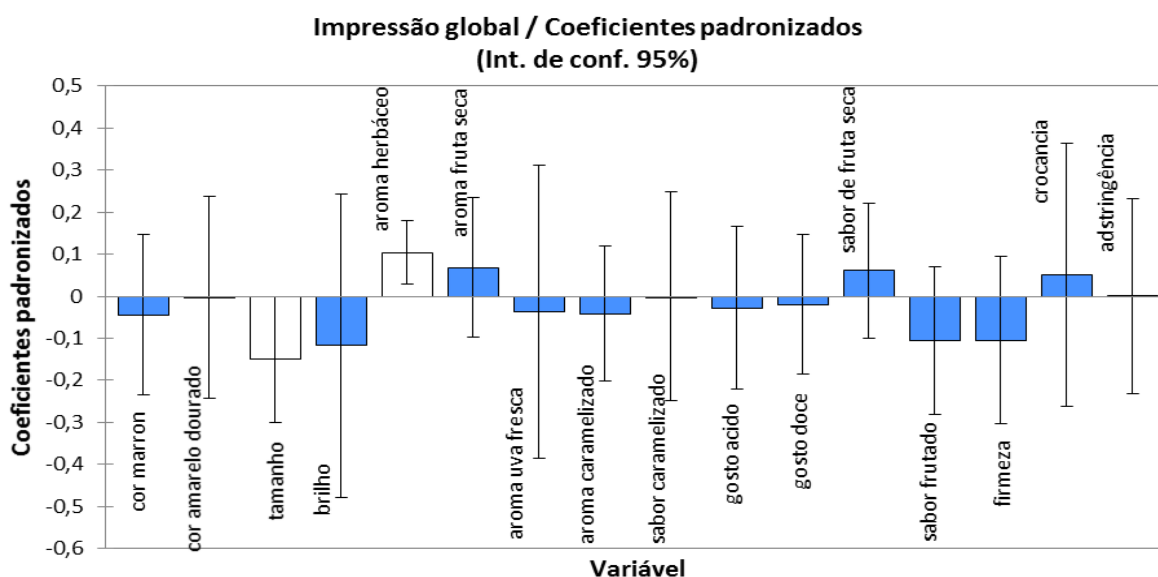
Figura 7: Histograma de frequência dos valores de intenção de compra (Teste de Intenção de Compra) atribuídos às amostras de vinho tinto paulista (1 = certamente não compraria o produto; 5 = certamente compraria o produto).



Já as uvas passas obtidas da Thompson Seedless e Cnpuv8, obtiveram a menor intenção de compra, respectivamente 30% e 32,5% dos consumidores reportaram rejeição por estas duas amostras. Esses resultados são confirmados pelo teste de médias (Tabela 5), que revelou que uvas-passas elaboradas com os genótipos BRS Vitória, BRS Isis e A1105 apresentaram boa aceitação dos consumidores, com médias de aceitação global próximo à 7 na escala hedônica, indicando que os consumidores, gostaram dessas amostras em um grau inferior à “gostei moderadamente”.

A Figura 8 apresenta a correlação dos resultados da análise dos 16 termos descritores dos atributos sensoriais com os resultados da aceitação global dos 120 provadores, utilizando o método de análise estatística multivariada por quadrados mínimos parciais (Partial Least Squares análise - PLS). Na Figura, descritores colocado na parte superior, representam as notas que contribuíram de forma significativa para aumentar a aceitação entre os consumidores e na parte inferior descritores que contribuem de forma negativa (TENENHAUS et al., 2005; CADENA et al, 2013). Sendo assim, pode-se perceber que o aroma herbáceo contribuiu de forma positiva na aceitação das amostras, e o tamanho das uvas passas contribuíram de forma negativa na aceitação.

Figura 8: Coeficientes padronizados da regressão PLS dos atributos sensoriais e impressão global das uvas passas elaboradas. Descrição dos atributos Tabela 3.



4 Conclusão

O perfil sensorial das uvas passas foi influenciado pelos genótipos, sendo que as passas elaboradas com BRS Isis, BRS Vitória, Adona e Cnpuv8 diferenciaram-se por apresentar maior intensidade nos atributos sabor caramelizado, gosto doce, sabor de fruta seca e firmeza.

Uva passa elaborada com o genótipo BRS Vitória apresentou maior acidez e doçura ideal, conseqüentemente, essa variedade apresentou o maior percentual de aceitação dos consumidores e intenção de compra.

Os resultados mostraram as novas variedades de uva avaliadas apresentaram alto potencial para a produção de uva passa devido a boa intenção de compra por parte dos consumidores.

Referências

- ADILETTA, G.; RUSSO, P.; SENADEERA, W.; DI MATTEO, M. Drying characteristics and quality of grape under physical pretreatment. **Journal of Food Engineering**, v 172, p. 9-18, 2016.
- ALARCAO, M. L. C. M.; LEITAO, A. E. B.; AZINHEIRA, H. G.; LEITAO, M. C. A. The Arbut us berry: studies on its color and chemical characteristics at two mature stages. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 14, p. 27-35, 2001.
- ALMEIDA, C. I. Desenvolvimento de produtos de uva passa a partir da uva de mesa da variedade crimson. 2013. 79f. **Dissertação** (Mestrado em Qualidade e Tecnologia Alimentar) - Escola Superior Agrária de Viseu. Instituto Superior Politécnico de Viseu, Portugal, 2013.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. Washington D.C.: AOAC, 1018 p, 2000.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. Arlington, 16. ed. 1997.
- APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4th edition, Washington, 2001.
- BALIC, I.; EJSMENTEWICZ, T.; SANHUEZA, D.; SILVA, C.; PEREDO, T.; OLMEDO, P.; BARROS, M.; VERDONK J. C.; PAREDES, R.; MENESES, C.; PRIETO, H.; ORELLANA, A.; DEFILIPPI, B. G.; CAMPOS-VARGAS, R. Biochemical and physiological study of the firmness of table grape berries. **Postharvest Biology and Technology**, v .93, p 15–23, 2014

BARBAGALLO, M.G.; GUIDONI, S.; HUNTER, J.J. Berry size and qualitative characteristics of *Vitis vinifera* L. cv. Syrah. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v. 32 p. 129–136, 2011.

BELESSIOTIS, V.; DELYANNIS, E. **Solar drying**. Solar Energy, 85, pages. 1665–1691, (special issue: Progress in Solar Energy), 2010.

BELLINCONTRO, A.; SANTIS, DE D.; BOTONDI, R.; VILLA, I.; MENCARELLI, F. Different postharvest dehydration rates affect quality characteristics and volatile compounds of Malvasia, Trebbiano and Sangiovese grapes for wine production. **Journal Science Food Agriculture**, v. 84, p. 1791–1800, 2004.

BIN, Z.; CLIFFORD, A. Composition and antioxidant activity of raisin extracts obtained from various solvents. **Food Chemistry**, v. 108, p. 511–518, 2008.

BINGOL, G.; ROBERTS, J. S.; BALABAN, M.O.; DEVRES, Y. O. Effect of dipping temperature and dipping time on drying rate and color change of grapes. **Drying Technology**, v. 30, p. 597–606, 2012.

BOURNE, M. C. Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement. **Food Science and Technology**, Academic Press, New York, 2002.

BRASIL. Instituto Adolfo Lutz. Ministério da saúde. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília, 4º ed., 2005. 1018p.

BREKSA A, P.; TAKEOKA, G. R.; HIDALGO, M. B.; VILCHES, A.; VASSE, J.; RAMMING, D. W. Antioxidant activity and phenolic content of 16 raisin grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars and selections. **Food Chemistry**, v. 121, p. 740–745, 2010.

BURINI, V. M.; FALCAO, L. D.; GONZAGA, L.V.; FETT, R.; ROSIER, J.P.; BORDIGNON-LUIZI, M. T. Colour, phenolic content and antioxidant activity of grape juice. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v. 30, p. 1027–1032, 2010.

CADENA, R. S; CRUZ, A. G; NETTO, R.R; CASTRO, W. F; FARIA, J. A. F; BOLINI, H. M. A. Sensory Profile And Physicochemical Characteristics Of Mango Nectar Sweetened With High Intensity Sweeteners Throughout Storage Time. **Food Research International**. 2013.

CARRANZA-CONCHA, J.; BENLLOCH, M.; CAMACHO, M.M.; MARTÍNEZ-NAVARRETE, N. Effects of drying and pretreatment on the nutritional and functional quality of raisins. **Food Bioproducts Processing**, v. 90, p. 243–24, 2012.

CARRIERI, C.; MILELLA, R. A.; INCAMPO, F.; CRUPI, P.; ANTONACCI, D.; SEMERARO, N. Antithrombotic activity of 12 table grape varieties. Relationship with polyphenolic profile. **Food Chemistry**, v. 140, p. 647–653, 2013.

CHAMPA, W.A. H.; GILL, M.I.S.; MAHAJAN, B.V.C.; BEDI, S. Exogenous treatment of spermine to maintain quality and extend postharvest life of table grapes (*Vitis vinifera* L.) cv.

Flame Seedless under low temperature storage. **Food Science and Technology**, v. 60, p. 412–419, 2015.

CHRISTENSEN, L. P. **Raisin Grape Varieties, In: Raisin Production Manual**. University of California, Agricultural and Natural Resources Publication 3393, Oakland, CA, p. 38-47, 2000.

CONESA, M. R.; FALAGÁN, N.; LA ROSA, J. M.; AGUAYO, E.; DOMINGO, R.; PASTOR, A. P. Post-veraison deficit irrigation regimes enhance berry coloration and health-promoting bioactive compounds in ‘Crimson Seedless’ table grapes. **Agricultural Water Management**, v 163, p. 9-18, 2016.

DAMÁSIO, M. H.; COSTELL, E. Análisis sensorial descriptivo: generación de descriptores y selección de catadores. **Revista Agroquímica e Tecnología de Alimentos**, Valencia, v.31, n.2, p.165-178, 1991.

DOYMAZ, I. Drying kinetics of black grapes treated with different solutions. **Journal of Food Engineering**, v 76, p. 212–217, 2006.

DOYMAZ, I.; PALA, M. The effects of dipping pretreatments on air-drying rates of the seedless grapes. **Journal of Food Engineering**, v. 52, p. 413–417, 2002.

EL-KASSAS, F. B.; ALI, A. M.; MOSTAFA, S. E. Phenolic compounds as antioxidants of some products manufactured from two cultivated Egyptian varieties of seedless grapes. **Annals of Agricultural Sciences**, v. 59, p. 195-199, 2014.

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

FANG, Y.; ZHANG, A.; WANG, H.; LI, H.; ZHANG, Z.; CHEN, S.; LUAN, L. Health risk assessment of trace elements in Chinese raisins produced in Xinjiang province. **Food Control**. v. 21 p. 732–739, 2010.

GHRAIRI, F.; LAHOUAR, L.; AMIRA, E. A.; BRAHMI, F.; FERCHICHI, A.; ACHOUR, L. S. Physicochemical composition of different varieties of raisins (*Vitis vinifera* L.) from Tunisia. **Industrial Crops and Products**, v. 43, p. 73–77, 2013.

GUINÉ, R. P. G.; PALIYATH, F. L.; PESSOA, J. L.; QUÉRÉ, L. E; SIDHU, J.S.; SINHA, N. Handbook of fruit and vegetable flavors. John Wiley and Sons, New York, 2010.

HUTCHINGS, J. B.; LUO, M. R.; J. I W. Food appearance and expectations in color. Technological and psychophysical aspects, CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, p. 3–10 Print ISBN: 978-1-4398-7693-0, 2012

KARADENIZ, F.; DURST, R. W.; WROLSTAD R.E. Polyphenolic composition of raisin. **J. Agric. Food Chemistry**, p. 5343–5350, 2000.

LIANG, Z.; OWENS, C.L.; ZHONG, G.-Y.; CHENG, L. Polyphenolic profiles detected in the ripe berries of *Vitis vinifera* germplasm. **Food Chemistry**, v. 129, p. 940–950, 2011.

MACFIE, H. J.; THOMSON, D. M. H. Preference mapping and multidimensional scaling. In: PIGGOT, J. R. 2 ed. **Sensory Analysis of Foods**, Elsevier Applied Science Ltd., London, p. 389. 1988.

MAHMUTOGLU, T.; EMIR, F.; BIROL SAYGI, Y. Sun/solar drying of differently treated grapes and storage stability of dried grapes. **Journal Food Engineering**, v. 29, p. 289–300, 1996.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. Sensory evaluation techniques. 4 ed. Boca Raton: CRC Press, 448 p, 2006.

MENG, J.; FANG, Y.; ZHANG, A.; CHEN, S.; XU, T.; HAN, G.; LIU, J.; LI, H.; ZHANG, Z.; WANG, H. Phenolic content and antioxidant capacity of Chinese raisins produced in Xinjiang Province. **Food Research International**, v. 44, p. 2830-2836, 2011.

MOSKOWITZ, H. R. Product testing and sensory evaluation of foods. Westport: **Food and Nutrition Press**, 605p. 1983.

NOBLE, A.C.; ARNOLD, J.; BUECHSENSTEIN, A.; LEACH, E.J., SCHMIDT, J.O. STEKRN, P.M. Modification of a Standardized System of Wine Aroma Terminology. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 38, n. 1, p. 143-146, 1987

PÉNEAU, S.; HOEHN, E.; ROTH, H.R.; ESCHER, F.; NUESLI, J.; Importance and consumer perception of freshness of apples. **Food Quality and Preference**, v. 17, p. 9–19, 2006.

PEYNAUD, E. **Enología práctica: Conocimiento y elaboración del vino**. Madrid, España: Mundi-Prensa, 1999.

POMMER, C.V.; TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P. **Cultivares, melhoramento e fisiologia. In: Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**/editado por C.V. Pommer. Porto Alegre: Cinco Continentes, p.109-294, 2003.

RAMOS, I. N.; BRANDÃO, T. R.S.; SILVA, C. L. M. Simulation of solar drying of grapes using an integrated heat and mass transfer model. **Renewable Energy**. V.81, September 2015, Pages 896–902

RAMOS, I.N.; SILVA, C.L.M.; SERENO, A.M.; AGUILERA J.M. Quantification of microstructural changes during first stage air-drying of grape tissue. **Journal Food Engineering**, v. 62 p. 159–164, 2004.

ROBY, G.; HARBERTSON, J.F.; ADAMS, D. A.; MATTHEWS, M. A. Berry size and vine water deficits as factors in winegrape composition: anthocyanins and tannins. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v 10, pp. 100–107, 2004

ROLLE, L.; TORCHIO, F.; VGIACOSA, S.; SEGADÉ, S. R. Berry density and size as factors related to the physicochemical characteristics of Muscat Hamburg table grapes (*Vitis vinifera* L.). **Food Chemistry**, v. 137, p. 105–113, 2015.

ROLLE L.; GIORDANO, M.; GIACOSA, S.; VINCENZI, S.; SEGADE, S. R.; TORCHIO, F.; PERRONE, B.; GERBI V. CIEL a^*b^* parameters of white dehydrated grapes as quality markers according to chemical composition, volatile profile and mechanical properties. **Analytica Chimica Acta**, v. 732, p. 105–113, 2012.

SABAREZ, H.T.; PRICE, W. E.; KORTH J. Volatile changes during dehydration of d'Agen prunes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, p. 1838–1842, 2000.

SEGADE, S. R.; GIACOSA, S.; TORCHIO F.; PALMA, L. DE.; NOVELLO, V.; GERBI, V.; ROLLE, L. Impact of different advanced ripening stages on berry texture properties of 'Red Globe' and 'Crimson Seedless' table grape cultivars (*Vitis vinifera* L.) **Scientia Horticulturae**, v. 160, p. 313–319, 2013.

STONE, H., SIDEL, J., OLIVER, S., WOOLSEY, A., SINGLETON, R. C. Sensory evaluation by Quantitative Descriptive analysis. **Food Technology**, p. 24-34, 1974.

SZCZESNIAK, A. S. Texture is a sensory property. **Food Quality and Preference**, v. 13, n. 4, p. 215–225, 2002.

TOCI, A.T.; FARAH, A. Volatile fingerprint of Brazilian defective coffee seeds: Corroboration of potential marker compounds and identification of new low quality indicators. **Food Chemistry**, v. 153, p. 298–314, 2013.

WANG, D.; CAI, J.; QING ZHU, B.; FENG WU, G.; DUAN, C. Q.; CHEN, G.; SHI, Y. Study of free and glycosidically bound volatile compounds in air-dried raisins from three seedless grape varieties using HS–SPME with GC–MS. **Food Chemistry**, v. 177, p. 346–353, 2015.

WANG, Y.; TAO, H.; YANG, J.; AN, K.; DING, S.; ZHAO, D.; WANG Z. Effect of carbonic maceration on infrared drying kinetics and raisin qualities of Red Globe (*Vitis vinifera* L.): A new pre-treatment technology before drying. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 26, p. 462–468, 2014.

WANG, S.; LIU, K.; YU, X.; WU, D.; HE, Y. Application of hybrid image features for fast and non-invasive classification of raisin. **Journal of Food Engineering**, v. 109, p. 531–537, 2012.

WILLIAMSON, G.; CARUGHI, A. Polyphenol content and health benefits of raisins. **Nutrition Research**, v. 30, p. 511–519, 2010.

VILLANUEVA, N. D. M. Avaliação do desempenho de quatro métodos de escalonamento em testes sensoriais de aceitação utilizando modelos normais aditivos de análise da variância e mapas internos de preferência. Campinas: 2003. 140p. **Tese** (Doutorado em Alimentos e Nutrição) Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas.

VITIBRASIL. Dados da vitivinicultura. Disponível em: <<http://vitibrasil.cnpuv.embrapa.br/index.php?sopcao=sopt_05&opcao=opt_05>> Acesso em: 21 jan. 2015.

4.3 ARTIGO 3

Qualidade de uvas-passas elaboradas a partir de diferentes genótipos de uva apirênicas

Quality raisins produced from different grape genotypes seedless.

Danise Medeiros Vieira¹, Ricardo Targino Moreira², Aline Camarão Telles Biasoto³, Sergio Toneto de Freitas³, Ana Cecília Polony Rybka³, Acácio Figueiredo Neto⁴

¹ Aluna de Pós-graduação em Ciências e Tecnologia de Alimentos, UFPB

² Professor do Departamento de Eng. Alimentos - Centro de Tecnologia – UFPB

³ Pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

⁴ Professor da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF

Resumo

As uvas são consideradas como uma das principais fontes de compostos fenólicos, apresentando concentração superior nas passas devido ao processo de desitratção. Dessa forma, uvas e passas apresentam propriedades benéficas a saúde devido a ação antioxidantes que elas desempenham. O objetivo deste estudo foi identificar e quantificar o conteúdo de compostos fenólicos, açúcares e ácidos orgânicos, presente em seis genótipos de uvas *in natura* e em passas, produzidas no Submédio do Vale do São Francisco. As uvas foram inicialmente sanitizadas e submetidas ao processo de secagem a 60°C. Após, foram analisadas quanto ao teores de fenólicos totais e antocianinas totais e quantificação de açúcares, ácidos e fenólicos em HPLC. A concentração fenólica total das amostras de uva passas neste estudo variou de 300,76 a 603,77 mg de ácido gálico / 100 g, nas passas Adona e BRS Isis, respectivamente. O maior teor de antocianinas totais foi obtido nas passas BRS Vitória com 20,93 mg / 100 g. As passas Thompson Seedless apresentaram a maior concentração de açúcares totais e ácido tartárico. Passas elaboradas com as cultivares tintas apresentaram teores de estilbeno, flavonóis, flavanóis e ácidos fenólicos totais superiores a Thompson Seedless. Assim, pode-se concluir que os genótipos produzidos no Submédio do Vale do São Francisco, apresentam elevados teores de compostos bioativos e características químicas favoráveis para a elaboração de passas, especialmente os genótipos BRS Isis e BRS Vitória.

Palavras-chave: desidratação, fenólicos, atividade antioxidante, saúde.

Abstract

Grapes are considered a major source of phenolic compounds, with higher concentrations in raisins due to the dehydration process. The high phenolic content makes grapes and raisins highly beneficial for human health due to high antioxidant activity. The aim of this study was to quantify the content of phenolic compounds present in six genotypes of grapes and raisins in nature, drawn from different genotypes in the Lower Basin of the São Francisco Valley. First, grapes were harvested and sanitized, latter were dried at 60 °C. Grapes and raisins were analyzed for total phenolic, anthocyanin, sugars, acids, and phenolics contents. The total phenolic concentration of raisins ranged from 300.76 to 603.77 mg gallic acid 100 g⁻¹, in 'Adona' and 'BRS Isis' raisins, respectively. Anthocyanins content was higher in 'BRS Victory' raisins with 20.93 mg 100 g⁻¹. 'Thompson Seedless' raisins had the highest concentration of total sugars and tartaric acid. Red cultivars showed higher stilbene, flavonols, flavanols and phenolic acids than 'Thompson Seedless'. Grapes produced in the Lower Basin of the São Francisco Valley, have high levels of bioactive compounds and chemical characteristics favorable for the development of raisins, especially the genotypes BRS Isis and Victoria.

Keywords: dehydration, phenolics, antioxidant activity, health.

1. Introdução

O número de trabalhos que demonstram a influência da alimentação saudável na saúde humana, resultaram em consumidores que fazem suas decisões de compra baseados no valor nutricional dos alimentos e nos benefícios que ele promove à saúde. Uvas e produtos derivados da uva têm recebido atenção considerável nesta área devido a sua composição fenólica e capacidade antioxidante associada. As uvas contêm várias classes de compostos antioxidantes, como vitaminas, carotenóides e compostos fenólicos que beneficiam a saúde (ZHOU; RAFFOUL, 2012; FAHMI et al., 2013)

Embora existam muitas pesquisas sobre a composição de uvas, sucos de uva e vinhos, há poucos estudos relacionados à composição de fenol, polifenóis e taninos em uvas passas (PARKER et al, 2007).

A região Submédio do Vale do São Francisco está localizada no Nordeste do Brasil na latitude 8 a 9 ° S e longitude 40 W. Esta região é a segunda maior produtora de uvas e vinhos refinados no Brasil, e representa mais de 95% da exportação nacional de uva, destacando-se entre as demais regiões pela capacidade de produzir duas safras ao ano e pela produção de uvas de mesa destinada à exportação, apresentando cultivares com características marcantes como apirenia, baixa acidez e elevado °Brix. No entanto, a grande demanda de uva produzida no Vale do Submédio São Francisco, destinada à exportação, gera uma grande quantidade de uvas consideradas como “descarte”, por não atenderem aos padrões e qualidade exigidos para serem exportadas, assim, essas uvas podem ser aproveitadas para elaboração de outros produtos, como a uva passa, por exemplo. (LIMA et al., 2014; MELLO, 2013).

A capacidade antioxidante em uvas passas geralmente é mais elevada do que uvas *in natura* devido à concentração de antioxidantes durante a desidratação (WU et al, 2004). No entanto, a transformação de uvas em passas, pode resultar na perda de teor de fenólicos antioxidantes, devido à oxidação enzimática que acontece durante a secagem. Este problema pode ser parcialmente contornado pela utilização de variedades com altas concentrações de compostos fenólicos (BREKSA, 2010). Segundo Wang (2010), a concentração de antioxidantes e sua atividade podem variar em função das condições de pré-colheita, temperatura, solo, fertilização, intensidade de luz, clima e concentração de dióxido de carbono na atmosfera, incluindo ainda genótipo, maturidade e práticas culturais.

Assim, o objetivo deste estudo foi identificar e quantificar o conteúdo de compostos fenólicos, açúcares e ácidos orgânicos presente em seis genótipos de uvas *in natura* e passas elaboradas no Submédio do Vale do São Francisco.

2. Material e Métodos

2.1 Obtenção das amostras

Foram utilizadas para a elaboração de uvas passas as cultivares sem sementes A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis e BRS Vitória desenvolvidas pelo Programa de melhoramento da Embrapa, e Thompson Seedless usada no estudo como sendo a amostra controle. As uvas

foram obtidas no Banco de Germoplasma – BAG da Embrapa Semiárido que está localizado no município de Juazeiro, BA. Após a colheita as uvas foram armazenadas em câmara fria a 4°C, onde permaneceram até o momento da secagem.

2.2 Secagem

Inicialmente as uvas foram sanitizadas em água clorada a 50 µl. L⁻¹ durante 15min seguida de enxague e após foram tratadas com hidróxido de sódio (1 mol.L⁻¹) a 98°C durante 30 segundos, para rompimento da casca e redução do tempo de secagem, sendo em seguida enxaguadas em água corrente. A secagem foi realizada em secador com fluxo de ar contínuo e ascendente em leito fixo (cabine), com velocidade do ar de secagem 4m.s⁻¹ e temperatura estabelecida de 60°C de acordo com ALMEIDA (2013). O processo de secagem foi finalizado quando as uvas passas apresentaram atividade de água de aproximadamente 0,4 Aa.

2.3 Caracterização

As uvas *in natura* e passas foram analisadas nos Laboratório de Enologia e Laboratório de Cromatografia da Embrapa Semiárido, localizados no município de Petrolina – PE.

2.3.1 Açúcares (Glicose, Frutose e Sacarose)

A determinação de açúcares procedeu-se através da injeção das amostras em cromatógrafo líquido de alta eficiência (HPLC), WATERS, aliance e2695, acoplado a um detector de índice de refração. Para a separação, foi empregada uma coluna phenomenex, resex RCM – Monosaccharid CA⁺² (8%) com dimensões 300x7,8 mm. Como fase móvel, foi utilizada água ultrapura, com fluxo isocrático de 0,75 mL.min⁻¹ e temperatura do forno de 65 °C, com tempo de corrida de 21 minutos. A determinação procedeu-se através da injeção de 10 µL das amostras.

2.3.2 Ácidos Orgânicos

A quantificação dos ácidos foram realizadas por meio de HPLC utilizando um cromatógrafo descrito acima, empregando uma coluna Phenomenex Rezex ROA-Organic Acid H⁺ (8%) de dimensões 300x7,8 mm e pré-coluna Phenomenex: ROA 4x3 mm, acoplado o a um Detector de Arranjos de Diodos (DAD) 210 nm, seguindo a metodologia descrita por

Rybka et al (2012), sendo a fase móvel H_2SO_4 0,005 N com fluxo de 0,5 mL/min e temperatura do forno de 45°C.

2.3.3 Preparo dos extratos das amostras para determinação de fenólicos

Para o preparo dos extratos, inicialmente as uvas *in natura* foram liofilizadas por 36 horas, com o objetivo concentrar os compostos presentes nos diferentes genótipos, em seguida foram pesados 2,0 g das amostras “*in natura*” e passas. Após foram adicionados 10 mL da primeira solução extratora (solução de álcool metílico 50%), homogeneizando-se por cerca de 5 min em vórtex, ficando em repouso por 60 minutos. Na etapa seguinte, a mistura foi centrifugada a 15.000 rpm, por 15 minutos, onde o sobrenadante foi transferido para balão volumétrico de 25 mL. Ao precipitado, foi adicionado 10 mL da segunda solução extratora (solução de acetona a 70%), ficando em repouso por mais 60 minutos. Essa mistura foi também centrifugada a 15.000 rpm, por 15 minutos. O segundo sobrenadante foi misturado ao primeiro no balão volumétrico de 25 mL, aferindo-se com água destilada, obtendo, o extrato.

2.3.4 Fenólicos totais

Os compostos fenólicos totais foram determinados usando o reativo Fenol Folin-Ciocalteau de acordo com o metodologia proposta por Singleton et al. (1999), e adaptado e validado por Natividade et al. (2012), cujo método baseia-se no princípio de que em meio alcalino os fenóis reduzem a mistura dos ácidos fosfotungstíco e fosfomolibdico em óxidos de tungstênio e molibdênio de cor azul.

2.3.5 Identificação dos compostos fenólicos em HPLC

Os compostos fenólicos foram identificados e quantificados por HPLC no mesmo cromatógrafo citado anteriormente, equipado com bomba de solvente quaternário e injetor automático, acoplado a Detector de Arranjos de Diodos (DAD) utilizando os comprimento de onda de 280nm, 320 nm, 360 nm e 520nm, conforme metodologia descrita por Natividade et al. (2013). O gradiente utilizado na separação se deu a: 0 min: 100% A; 10 min: 93% A e 7% B; 20 min: 90% A e 10% B; 30 min: 88% A e 12% B; 40 min: 77% A e 33% B; 45 min: 65% A e 35% B e 55 min: 100% B, sendo as fases moveis: A solução de ácido fosfórico (H_3PO_4 1%) e B acetonitrila (CH_3CN), com fluxo de 0,5mL/min. A obtenção e processamento dos dados foram realizados utilizando o Software Empower™ 2 (Milford, EUA).

2.3.6 Antocianinas totais

Foram quantificadas de acordo com a metodologia descrita por Francis (1982), com as leituras realizadas em espectrofotômetro, a 535 nm e os resultados expressos em mg.100 g⁻¹.

2.3.7 Análises Estatísticas

Os dados foram analisados através de cálculos de média, desvio padrão, análise de variância e teste de Tukey com significância ao nível de 5% ($p < 0,05$), utilizando-se o software XLStat.

3. Resultados e Discussão

A Tabela 1, apresenta os dados obtidos nas análises de composição fenólica, açúcares e ácidos orgânicos presentes nas cultivares de uvas de mesa usadas neste trabalho.

Como podemos observar, o conteúdo de compostos fenólicos totais variou significativamente entre as amostras, sendo a menor concentração obtida no genótipo Adona com 92,58 e a maior 253,40 mgEAG.100g⁻¹ presente no BRS Vitória, que revelou ser a melhor fonte de compostos fenólicos entre os genótipos estudados. Todas as amostras avaliadas apresentaram valores superiores ao encontrado por Hernández-Herrero e Frutos (2014), que relataram obter um conteúdo de compostos fenólicos em uva correspondente a 60 mg.100g⁻¹ de uva fresca na cultivar Moscato. Meng et al. (2012), avaliando a composição fenólica e capacidade antioxidante dos frutos de quatro variedades de uva cultivadas na Província de Jiangxi (China), obtiveram valores de 1,57 a 3,65 mgEAG.g⁻¹ com variações próximas às encontradas nesse trabalho.

Tabela 1. Fenólicos totais, antocianinas, açúcar total, glicose, frutose, ácido cítrico, málico e tartárico dos genótipos de uva A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless.

VARIÁVEIS	GENÓTIPOS					
	A1105	Cnpuv8	Adona	BRS-Isis	BRS-Vitória	Thompson Seedless
Fenólicos totais (mgEAG.100 g⁻¹)	151,19 ^c ±2,50	137,68 ^c ±2,36	92,58 ^d ±3,44	182,77 ^b ±2,46	253,39 ^a ±2,50	136,03 ^c ±1,46
Antocianinas (mg.100g⁻¹)	ND	8,71 ^c ±0,13	5,48 ^d ±0,12	9,77 ^b ±0,13	53,70 ^a ±0,24	ND
Aç. Totais (g.kg⁻¹)	235,11 ^a ±1,73	211,68 ^b ±0,48	238,45 ^a ±0,14	187,49 ^c ±2,47	215,48 ^b ±2,41	186,72 ^c ±0,71
Glicose (g.kg⁻¹)	123,51 ^a ±2,18	107,512 ^b ±3,99	124,71 ^a ±0,57	101,96 ^b ±2,36	117,87 ^a ±1,41	101,82 ^b ±1,23
Frutose (g.kg⁻¹)	111,59 ^a ±0,52	104,16 ^b ±3,51	113,74 ^a ±0,62	85,53 ^d ±0,38	97,60 ^c ±2,69	84,89 ^d ±1,47
Ác. Cítrico (g.kg⁻¹)	0,29 ^b ±0,01	0,11 ^d ±0,01	0,28 ^b ±0,01	0,23 ^c ±0,01	0,09 ^e ±0,00	0,39 ^a ±0,01
Ác. Málico (g.kg⁻¹)	6,23 ^d ±0,09	5,37 ^f ±0,03	6,94 ^b ±0,06	6,67 ^c ±0,04	6,03 ^c ±0,01	9,84 ^a ±0,07
Ác. Tartárico (g.kg⁻¹)	3,84 ^d ±0,02	4,33 ^a ±0,01	4,02 ^c ±0,03	4,26 ^b ±0,03	3,87 ^d ±0,01	1,79 ^e ±0,03

Nota: Médias seguidas das mesmas letras na linha não apresentam diferença estatística a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ND=Não determinado
EAG = equivalente a ácido gálico.

Estudos realizados por Mulero, Pardo e Zafrilla (2010) apresentaram concentração dos compostos fenólicos totais de $974,2 \pm 54,46 \text{ mg.kg}^{-1}$ em uvas orgânicas e $447,7 \pm 27,85 \text{ mg.Kg}^{-1}$ em uvas convencionais, com valores ligeiramente inferiores aos obtidos nos genótipos aqui estudado. De acordo com Fraige et al. (2014) as uvas são fonte de compostos fenólicos principalmente na pele e sementes.

As antocianinas são compostos encontrados em frutos e vegetais de coloração vermelho/vinho, predominante nas cascas de uva de coloração escura, podendo ser influenciados por diversos fatores como condições de armazenamento, pH, ausência/presença de luz, cultivares, maturidade, área de produção, etc. Os genótipos de uva utilizados nesse estudo apresentaram variação de 5,48 a 53,70 mg.100g^{-1} de amostra para Adona e Brs Vitória respectivamente. Embora as uvas analisadas sejam todas de coloração vermelha, essa variação acontece em função maior pigmentação como é caso da BRS Vitória. Farhadi et al. (2016) obtiveram variação na casca de 63,1 a 0,07 mg.g^{-1} de amostra seca e variação de 2 a 0,05 mg.g^{-1} de polpa seca avaliando antioxidantes na casca, polpa, semente e folhas de cinco variedades de uvas cultivadas em West Province Azerbaijão (Irã). Orak (2007), em variedades de uva vermelha, obteve teor total de antocianinas variando de 40,3 a 990,8 mg.kg^{-1} de peso fresco em uvas Md. Jean Matthias e Cabernet Sauvignon, respectivamente. Rebello et al. (2013) obtiveram teor elevado de antocianinas em uvas BRS Violeta (3950 mg.kg^{-1} de uva, equivalente a malvidina 3,5-diglucosídeo) com predominância na casca (99,57%). Du et al. (2012) obtiveram valores de 0,67 e 0,68 mg.g^{-1} em cascas de uvas Cabernet Sauvignon e Merlot, respectivamente. Rockenbach et al. (2011) obtiveram valor de 3,85 mg.g^{-1} de antocianinas totais em casca de uva Pinot Noir, valor superior ao encontrado neste estudo.

As uvas são conhecidas também por conterem quantidades consideráveis de açúcares, especialmente glicose e frutose. Geralmente, as uvas contêm cerca de 19% ou mais teores de açúcar por peso fresco (BELLINCONTRO et al., 2004). Segundo Varandas et al. (2004) a glicose e a frutose representam cerca de 99% do conteúdo de açúcar no final de maturação da uva. Neste trabalho, foram encontradas diferenças significativas entre o teor de açúcares totais nas cultivares analisadas, os quais variaram de 186,72 a 238,45 g.kg^{-1} de uva fresca nos genótipos Thompson Seedless e Adona, respectivamente. O teor de açúcar total mais elevado encontrado por Orak (2007) foi de 24,46% em uvas da variedade gewürztraminer e o mais baixo 13,29% foi em uvas Boğazakere. No presente estudo, as maiores concentrações de glicose e frutose foram obtidas nos genótipos Adona (124,71 e 113,74) e A1105 (123,51 e

111,59). Gallo et al. (2014) obtiveram composição em glicose de 7,96 g.100 mL⁻¹ e frutose 8,96 g.100 mL⁻¹ em uva Superior Seedless produzidas de forma orgânica, já na produção na forma convencional obtiveram 9,74 g.100 mL⁻¹ de glicose e 11,35 g.100 mL⁻¹ de frutose na mesma variedade.

Em se tratando dos ácidos orgânicos, sabe-se que eles têm enorme influência nas propriedades sensoriais das uvas e vinhos, sobretudo no sabor, cor e aroma, possuindo grande importância também para estabilidade microbiológica dos produtos (DOPICO-GARCÍA et al., 2008; MATO et al., 2007). Os genótipos apresentaram variação de 1,79 a 4,33 g.kg⁻¹ de ácido tartárico e 5,37 a 9,84 g.kg⁻¹ de ácido málico. Embora o ácido tartárico seja predominante em uvas maduras, o fato da maior concentração de ácido presentes nos genótipos deste trabalho ser referente ao ácido málico pode ser justificado como sendo uma característica própria das uvas cultivadas na região do Vale do São Francisco, já que a região produzir duas safras, em diferentes estações, proporcionando diferentes períodos de colheita e consequentemente, com características de uvas distintas. Rolle et al. (2015) estudando características físico-químicas de uvas de mesa Muscat Hamburgo de diferentes diâmetros, obtiveram valores de ácidos tartárico e cítricos próximos aos encontrados neste estudo com variação de ácido tartárico de 4,42 - 4,14 g.L⁻¹ do mosto e ácido cítrico 0,28 – 0,27 g.L⁻¹ do mosto da uva. Com relação ao ácido málico, o mesmo autor obteve variação 2,64 - 2,52 g.L⁻¹, valores inferiores aos encontrados nos genótipos aqui analisados. Gallo et al. (2014) apresentaram valores de 0,41 e 0,42 g.mL⁻¹ de ácido málico em uva Superior Seedless produzidas de forma orgânica e convencional, resultados ainda menores quando comparado aos demais estudos. Segade et al. (2013) obtiveram valores de 0,37 e 0,32 g/L de ácido cítrico, 2,90 e 3,91 g.L⁻¹ de ácido tartárico e 1,54 e 1,55 g.L⁻¹ de ácido málico, respectivamente, nas variedades Red Globe e Crimson Seedless.

A Tabela 2 apresenta os dados obtidos nas análises de composição fenólica, açúcares e ácidos orgânicos presentes nas de uvas passas elaboradas com os genótipos acima citado.

Tabela 2. Fenólicos totais, antocianinas, açúcar total, glicose, frutose, ácido cítrico, málico e tartárico dos genótipos de uvas passas A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless.

VARIÁVEIS	UVAS PASSAS					
	A1105	Cnpuv8	Adona	Brs Isis	Brs Vitória	Thompson Seedless
Fenólicos totais (mgEAG.100g⁻¹)	353,70 ^d ±1,43	473,33 ^c ±4,42	300,76 ^e ±4,62	603,77 ^a ±5,15	555,94 ^b ±11,11	486,68 ^c ±5,59
Antocianinas (mg.100g⁻¹)	ND	4,64 ^c ±0,05	2,10 ^d ±0,08	15,34 ^b ±0,81	20,94 ^a ±0,11	ND
Aç. Total (g.kg⁻¹)	656,17 ^b ±4,96	623,68 ^c ±1,17	622,40 ^c ±7,99	606,59 ^c ±8,72	621,70 ^c ±2,28	736,05 ^a ±12,85
Glicose (g.kg⁻¹)	332,61 ^{bc} ±5,88	311,22 ^d ±1,19	316,11 ^d ±3,66	316,14 ^{bcd} ±12,45	333,58 ^b ±3,51	355,39 ^a ±5,10
Frutose (g.kg⁻¹)	323,55 ^b ±1,31	312,46 ^{bc} ±1,64	306,29 ^c ±6,02	290,45 ^d ±4,10	288,12 ^d ±5,58	380,67 ^a ±9,29
Ac. Cítrico (g.kg⁻¹)	0,36 ^b ±0,02	0,37 ^b ±0,07	0,39 ^b ±0,03	0,36 ^b ±0,02	0,16 ^b ±0,01	5,36 ^a ±0,29
Ac. Málico (g.kg⁻¹)	11,44 ^{bc} ±0,51	9,85 ^d ±0,24	12,22 ^{abc} ±0,69	12,77 ^a ±0,46	11,04 ^{cd} ±0,36	12,47 ^{ab} ±0,22
Ac. Tartárico (g.kg⁻¹)	10,64 ^{de} ±0,84	9,94 ^e ±0,07	13,15 ^a ±0,25	11,10 ^{cd} ±0,04	11,84 ^{bc} ±0,22	12,77 ^{ab} ±0,14

Médias seguidas das mesmas letras na linha não apresentam diferença estatística a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. ND =Não determinado
EAG = equivalente a ácido gálico.

A concentração fenólica total das amostras de uva passas testadas neste estudo variou de 300,76 a 603,77 mgEAG.100 g⁻¹. As passas BRS Isis tiveram a maior quantidade de fenólicos totais, seguidas pelas BRS Vitória, valores superiores a Thompson Seedless. Meng et al. (2011) avaliando o conteúdo fenólico e capacidade antioxidante de passas chinesas, relataram variação de 193,3 a 678,4 mgEAG.100 g⁻¹. As três variedades de Thompson Seedless analisadas por este autor apresentaram valores de 317,2/ 365,1/437,9 mg EAG.100 g⁻¹, resultados inferiores às duas maiores concentrações aqui encontradas. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Breksa et al. (2010), que também encontraram a menor concentração de fenólicos em uva passa Thompson Seedless. Wang et al. (2014) obteve variação de 70,4 a 89,9 mgEAG.g⁻¹ de matéria seca em uva passa Red Globe utilizando diferentes pré-tratamentos para secagem. Neste trabalho, as maiores concentrações de antocianinas foram obtidas nas uvas passas BRS Vitória e BRS Isis (20,94 e 15,34 mg 100g⁻¹), e a menor no genótipo Adona (2,10 mg 100g⁻¹). Os teores de antocianinas totais obtidas nas passas reduziram-se consideravelmente em relação aos teores obtidos nas uvas in natura, exceto passas BRS Isis, que apresentaram concentração mais elevadas após a desidratação. Amostras de uvas passas analisadas por Meng et al. (2011) apresentaram valores de antocianinas variando de 121,7 a 679,1 mg 100g⁻¹ de peso seco, valores superiores aos obtidos nesta pesquisa. A redução no teor de antocianinas totais justifica-se pelo fato das uvas terem sido submetidas ao processo de desidratação a 60 °C, uma vez que esses compostos são sensíveis a temperaturas elevadas, podendo sofrer degradação a 40°C (CHAN; YAMAMOTO, 1994)

Os açúcares totais das uvas passas variaram de 606,59 a 736,05 g.kg⁻¹ para as amostras BRS Isis e Thompson Seedles. Os resultados indicaram que o açúcar predominante na maioria das variedades de passas é a glicose, no entanto a passa produzida a partir da Thompson Seedles obteve frutose em predominância, com 580,67 g.kg⁻¹, apresentando diferença significativa das demais variedades, sendo considerada a amostra mais doce. Uvas passas estudadas por Ghrairi et al. (2013) na região da Tunísia apresentaram predominância do açúcar glicose na maioria das variedades, o que dá um sabor muito agradável e adoçado com frutas. Williamson e Carughi (2010) obtiveram valores inferiores nos dois açúcares (glicose e frutose) avaliando os benefícios de uvas passas na saúde, no entanto, sua amostra de uva passa Thompson Seedless também apresentou maior concentração em frutose. As diferenças nas concentrações de açúcares em uvas passas são resultantes dos genótipos, condições de

cultivos, clima e região. Concha-Carranza et al. (2012) em seu trabalho obtiveram concentração de frutose maior que glicose em uvas passas comerciais e outras desenvolvidas no seu estudo. Ghrairi et al. (2013) obtiveram percentual de 56,55 e 68,54 % em glicose e frutose em diferentes variedades de passas na Tunísia.

Após o processo de secagem, as cultivares Adona, BRS Vitória e Thompson Seedless apresentaram predominância do ácido tartárico (13,15/ 11,84 e 12,77 g.kg⁻¹, respectivamente), enquanto que as passas A1105 e BRS Isis ainda mantiveram predominância do ácido málico (11,44 e 12,77 g.kg⁻¹, respectivamente). Concha-Carranza et al. (2012) obtiveram variação de 388 a 1847 mg de ácido tartárico.100g⁻¹ da amostra.

Os compostos fenólicos, incluindo antocianinas, flavonoides, flavonóis, ácidos fenólicos e estilbenos, são distribuídos de forma diferente entre as diversas partes da baga da uva (casca, polpa e sementes), cada parte contribuindo para a atividade antioxidante em diferentes proporções (BAIANO; TERRACONE, 2011; LAGO-VANZELA et al., 2011a).

A Tabela 3 apresenta a composição detalhada das frações fenólicas dos genótipos *in natura* utilizados para a produção de uvas passas.

Foram quantificados 21 compostos fenólicos nos genótipos estudados, conforme a tabela, os quais encontram-se agrupados nas classes: flavonóis ($n = 5$), flavanóis ($n = 2$), ácidos fenólicos ($n = 5$), estilbeno ($n = 1$) e antocianinas ($n = 8$).

Tabela 3: Flavonóis, flavanóis, ácidos fenólicos estilbenos e antocianinas dos genótipos de uva A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless.

Amostras de uva <i>in natura</i> ¹						
Compostos fenólicos (mg kg ⁻¹)	A 1105	Cnpuv8	Adona	Brs-Isis	Brs-Vitória	Thompson Seedless
<i>Flavonóis</i>						
Miricetina	ND	0,44 ^b ±0,06	0,29 ^b ±0,06	0,73 ^b ±0,07	2,63 ^a ±0,03	0,29 ^b ±0,00
Isoquercetina	14,24 ^b ±0,00	14,49 ^b ±0,21	12,14 ^b ±0,90	40,46 ^a ±1,28	27,44 ^{ab} ±0,01	18,22 ^{ab} ±0,05
Caempferol-3-O-glicosídeo	3,32 ^a ±0,36	1,98 ^a ±0,11	1,61 ^a ±0,21	1,97 ^a ±0,65	3,88 ^a ±0,01	3,51 ^a ±1,02
Isorhamnetina-3-O-glicosídeo	0,29 ^c ±0,00	1,24 ^{bc} ±0,01	0,37 ^c ±0,05	4,10 ^a ±0,07	3,22 ^{ab} ±0,05	ND
Rutina	1,66 ^{ab} ±0,04	0,80 ^b ±0,01	0,58 ^b ±0,08	2,05 ^{ab} ±0,03	1,10 ^b ±0,05	3,12 ^a ±0,05
Total	19,51 ^b ± 0,08	18,95 ^{bc} ±0,04	14,99 ^c ±0,00	49,31 ^a ±0,09	38,26 ^{ab} ±0,06	25,14 ^b ±0,02
<i>Flavanóis</i>						
Galato epicatequina	ND	ND	ND	1,02 ^b ±0,01	1,90 ^a ±0,01	1,10 ^b ±0,05
Galato epigallocatequina	0,20 ^{bc} ±0,05	0,40 ^b ±0,05	0,80 ^a ±0,00	ND	0,22 ^b ±0,03	0,00 ^c ±0,20
Total	0,20 ^d ±0,05	0,40 ^{cd} ±0,05	0,80 ^{bcd} ±0,00	1,02 ^{bc} ±0,01	2,12 ^a ±0,02	1,10 ^b ±0,05
<i>Ácidos fenólicos</i>						
Ácido gálico	0,98 ^b ±0,02	1,24 ^b ±0,04	0,44 ^b ±0,06	1,17 ^b ±0,02	2,93 ^a ±0,02	1,76 ^{ab} ±0,00
Ácido cafeico	ND	ND	0,49 ^{ab} ±0,00	0,63 ^a ±0,00	0,66 ^a ±0,00	ND
Ácido ferrúlico	ND	0,29 ^b ±0,00	0,29 ^b ±0,01	0,51 ^a ±0,00	0,29 ^b ±0,00	ND
Ácido clorogênico	ND	ND	0,22 ^a ±0,08	ND	ND	ND
Ácido p-cumárico	ND	0,58 ^c ±0,00	0,58 ^c ±0,00	0,88 ^b ±0,00	1,17 ^a ±0,02	ND
Total	0,98 ^c ±0,02	2,12 ^{bc} ±0,04	2,03 ^{bc} ±0,03	3,19 ^{ab} ±0,06	5,05 ^a ±0,04	1,76 ^{bc} ±0,00
<i>Estilbenos</i>						
Trans-resveratrol	ND	ND	0,29 ^b ±0,04	1,02 ^a ±0,07	1,32 ^a ±0,15	ND
<i>Antocianinas</i>						
pelargonidina-3-O-glucosídica	ND	0,80 ^c ±0,00	ND	5,12 ^b ±0,07	11,12 ^a ±0,09	ND
cianidina -3,5-O-diglucosídica	ND	ND	ND	ND	6,15 ^a ±0,04	ND

malvidina-3,5-O-diglucoosídica	ND	ND	ND	39,58 ^b ±0,08	62,48 ^a ±0,18	ND
cianidina-3-O-glucoosídica	ND	0,37 ^c ±0,15	1,68 ^c ±0,06	11,12 ^b ±0,10	15,80 ^a ±0,15	ND
delfinidina-3-O-glucoosídeo	ND	0,37 ^b ±0,20	ND	4,46 ^b ±0,15	17,49 ^a ±0,70	ND
malvidina-3-O-glucoosídica	ND	12,88 ^a ±0,15	0,22 ^b ±0,08	15,66 ^a ±0,19	13,24 ^a ±0,05	ND
peonidina-3-O-glucoosídica	ND	2,049 ^c ±0,41	0,29 ^d ±0,10	5,63 ^a ±0,01	3,80 ^b ±0,11	ND
petunidina-3-O-glucoosídica	ND	ND	ND	ND	3,22 ^a ±0,09	ND
Total	ND	16,46 ^c ±0,23	2,19 ^c ±0,13	81,58 ^b ±0,09	133,30 ^a ±0,12	ND
Total fenólicos	20,68^b±0,41	37,93^b±0,29	20,32^b±0,33	136,13^a±4,21	180,06^a±0,33	27,99^b±0,11

¹ Amostras com letra em comum em uma mesma linha não diferem entre si segundo o teste de Tukey (p≤0,05). ND=não detectado ou abaixo do limite de quantificação do método.

Na classe dos flavonóis, as maiores concentrações foram quantificadas nos compostos isoquercetina, variando de 12,14 a 40,46 mg.kg⁻¹ de amostra nos genótipos Adona e BRS Isis, respectivamente, e Caempferol-3-O-glicosídeo com valores de 1,61 a 3,88 mg.kg⁻¹ da amostra nos genótipos Adona e BRS Vitória, respectivamente. A rutina apresentou a maior concentração no genótipo Thompson Seedless com 3,12 mg.kg⁻¹. Meng et al. (2012) obtiveram variação de rutina de 3,82 a 5,84 µg.g⁻¹ em seu estudo com uvas brancas e vermelhas. Rebello et al. (2013) encontraram concentração de flavonóis de 153,4 mg.kg⁻¹ de uva na casca, e 2,4 mg.kg⁻¹ na polpa, expressos em equivalente à quercetina 3-glicosídeo, flavonoide de grande importância devido às atividades biológicas que apresentam, as quais promovem benefícios a saúde (MENG et al., 2012).

Foram identificados dois compostos no grupo dos flavonóis, Galato epicatequina e Galato epigalocatequina. A maior concentração total dessa classe, esteve presente na cultivar BRS Vitória, que apresentou diferença significativa das demais cultivares. Estas diferenças podem ser atribuídas à influência das características varietais e fatores externos como a composição do solo, localização geográfica, condições climáticas e intensidade de luz (GARRIDO e BORGES, 2011).

As cultivares de coloração vermelha apresentaram as maiores concentrações de ácidos fenólicos, onde as BRS Isis e BRS Vitória obtiveram os maiores valores (3,19 e 5,05 mg.kg⁻¹). Apenas o ácido gálico esteve presente nas cultivares de coloração branca, com 0,98 e 1,76 mg.kg⁻¹ respectivamente para os genótipos A1105 e Thompson Seedless. Uma explicação para essa diferença de concentração entre as uvas brancas e vermelhas é que em uvas vermelhas os compostos não-antocianínicos são convertidos para antocianinas na casca da uva durante maturação (GARRIDO e BORGES, 2011). De acordo com Yi, Fischer, e Akoh (2005), os ácidos fenólicos possuem ação antioxidantes e anticancerígena, sendo considerados um dos principais grupos de compostos fenólicos não flavonoides encontrados nas uvas.

O trans-resveratrol é o estilbeno mais comum presente em uvas, no entanto, apenas as cultivares Adona, BRS Isis e BRS Vitória apresentaram esse tipo de composto com 0,29/ 1,02 e 1,32 mg.kg⁻¹ respectivamente, com concentrações superiores às encontradas por Rebello et al., (2013) em BRS Violeta e inferior à encontrada por Lago-Vanzela et al. (2011b), com 10,91 mg.kg⁻¹ de resveratrol em uvas Bordo. A ausência desse composto em algumas cultivares pode ser explicada pela coloração da casca que algumas uvas apresentam, uma vez que esse composto varia em função da cor, então quanto mais cor a uva tiver, maior será a

concentração do trans-resveratrol. De acordo com Ali et al. (2010), esse estilbeno é produzido como instrumento de defesa das plantas. Sua quantidade em uvas, vinhos e sucos varia de acordo com as práticas enológicas, clima, tipo de uva e exposição à luz UV.

No grupo das antocianinas, a análise permitiu a identificação de oito compostos, os quais apresentaram o perfil de acordo com a variedade de uva. O genótipo BRS Vitória apresentou maior concentração de antocianinas totais com $133,30 \text{ mg.kg}^{-1}$, sendo os compostos malvidina-3,5-O-diglucosídica, delphinidina-3-O-glucosídica e cianidina-3-O-glucosídica, predominantes em ordem decrescente de concentração. Já o composto malvidina-3-O-glucosídica apresentou-se na forma mais concentrada na cultivar BRS Isis, que apresentou também a forma 3-O-glucosídica bastante inferior à concentração da forma 3,5-O-diglucosídica da malvidina. Duas das oito antocianinas quantificadas nas amostras estiveram presentes apenas na uva passa BRS Vitória: cianidina -3,5-O-diglucosídica ($6,15 \text{ mg.kg}^{-1}$) e petunidina-3-O-glucosídica ($3,22 \text{ mg.kg}^{-1}$). Dentre os genótipos vermelhos, a cultivar Adona, foi a única que não apresentou os compostos delphinidina-3-O-glucosídeo e pelargonidina-3-O-glucosídica.

Tabela 4: Flavonóis, flavanóis, ácidos fenólicos, estilbenos e antocianinas dos genótipos de uva passas A1105, Cnpuv8, Adona, BRS Isis, BRS Vitória e Thompson Seedless

Compostos fenólicos (mg kg ⁻¹)		Amostras de uva passa ¹				
	A 1105	Cnpuv	Adona	BRS-Isis	BRS-Vitória	Thompon Seedless
<i>Flavonóis</i>						
Miricetina	ND	1,25 ^{bc} ±0,00	0,94 ^{bc} ±0,04	10,94 ^a ±0,21	5,31 ^b ±0,00	ND
Isoquercetina	9,37 ^b ±0,38	31,25 ^b ±1,03	37,81 ^b ±1,43	140,0 ^a ±1,40	46,87 ^b ±1,09	17,50 ^b ±0,50
Quercetina	ND	1,25 ^a ±0,06	1,25 ^a ±0,00	2,19 ^a ±0,19	1,56 ^a ±0,60	1,25 ^a ±0,10
Caempferol-3-O-glicosídeo	2,19 ^b ±0,26	5,94 ^b ±0,38	5,31 ^b ±0,19	14,06 ^a ±0,06	3,44 ^b ±0,23	4,37 ^b ±0,32
Isorhamnetina-3-O-glicosídeo	0,94 ^c ±0,00	5,31 ^{abc} ±0,13	1,87 ^{bc} ±0,05	6,87 ^{ab} ±0,05	9,06 ^a ±0,12	1,25 ^c ±0,00
Rutina	1,25 ^b ±0,00	1,87 ^b ±0,07	1,56 ^b ±0,06	7,50 ^a ±0,00	2,50 ^b ±0,01	2,19 ^b ±0,00
Total	13,75 ^b ±0,05	46,87 ^b ±1,22	48,75 ^b ±81	181,56 ^a ±4,21	68,75 ^b ±2,01	26,56 ^b ±1,00
<i>Flavanóis</i>						
Galato epicatequina	ND	5,00 ^b ±1,02	4,06 ^{bc} ±0,02	4,69 ^{bc} ±0,60	6,87 ^a ±0,60	3,12 ^c ±0,07
Galato epigallocatequina	1,25 ^c ±0,00	3,12 ^{bc} ±0,07	3,12 ^{bc} ±0,07	8,12 ^a ±0,12	5,00 ^b ±0,00	1,25 ^c ±0,00
Total	1,25 ^d ±0,00	8,12 ^b ±1,09	7,19 ^b ±0,09	12,81 ^a ±0,	11,87 ^a ±0,62	4,37 ^c ±0,05
<i>Ácidos fenólicos</i>						
Ácido gálico	7,81 ^b ±1,53	7,81 ^b ±1,72	6,25 ^b ±1,02	12,81 ^a ±0,60	12,81 ^a ±0,62	7,81 ^b ±0,53
Ácido cafeico	ND	1,56 ^{bc} ±0,62	4,69 ^b ±0,13	4,06 ^b ±0,13	12,50 ^a ±0,67	2,19 ^{bc} ±0,06
Ácido ferrúlico	ND	0,94 ^{ab} ±0,03	1,25 ^{ab} ±0,08	2,50 ^a ±0,06	2,50 ^a ±0,07	ND
Ácido clorogênico	ND	0,94 ^{ab} ±0,03	1,69 ^a ±0,05	ND	1,87 ^a ±0,12	ND
Ácido p-cumárico	0,94 ^{bc} ±0,07	1,25 ^{ab} ±0,20	0,94 ^{bc} ±0,08	1,87 ^{ab} ±0,13	2,19 ^a ±0,09	ND
Total	8,75 ^c ±0,72	12,50 ^{bc} ±1,24	14,79 ^{bc} ±0,62	21,25 ^{ab} ±0,09	31,87 ^a ±1,25	10,00 ^{bc} ±0,83
<i>Estilbenos</i>						
Trans-resveratrol	1,87 ^b ±0,07	2,81 ^{ab} ±0,07	2,50 ^{ab} ±0,04	2,81 ^{ab} ±0,02	4,37 ^a ±0,00	2,50 ^{ab} ±0,03
<i>Antocianinas</i>						
pelargonidina-3-O-glucosídica	ND	ND	ND	2,19 ^b ±0,06	5,62 ^a ±0,12	ND

cianidina -3,5-O-diglucosídica	ND	ND	ND	2,81 ^a ±0,09	4,37 ^a ±0,05	ND
malvidina-3,5-O-diglucosídica	ND	ND	ND	86,25 ^a ±1,24	74,69 ^a ±1,06	ND
cianidina-3-O-glucosídica	ND	ND	1,25 ^b ±0,05	22,19 ^a ±0,12	18,12 ^a ±0,09	ND
delfinidina-3-O-glucosídeo	ND	ND	ND	3,75 ^{ab} ±0,26	8,75 ^a ±0,78	ND
malvidina-3-O-glucosídica	ND	8,13 ^a ±0,26	ND	7,50 ^a ±0,18	8,44 ^a ±0,15	ND
peonidina-3-O-glucosídica	1,25 ^b ±0,10	ND	ND	2,19 ^{ab} ±0,07	2,92 ^a ±0,09	ND
petunidina-3-O-glucosídica	ND	ND	ND	1,87 ^a ±0,12	2,50 ^a ±0,15	ND
Total	1,25 ^b ±0,01	8,12 ^b ±0,10	1,25 ^b ±0,03	128,75 ^a ±3,12	125,42 ^a ±2,21	ND
Total fenólicos	26,87^b±1,29	78,44^b±3,31	74,48^b±2,38	347,19^a±6,72	242,29^a±4,09	43,44^b±2,87

† Amostras com letra em comum em uma mesma linha não diferem entre si segundo o teste de Tukey (p≤0,05). ND=não detectado ou abaixo do limite de quantificação do método.

Nas uvas-passas obtidas dos diferentes genótipos de uva foram quantificados 22 compostos (Tabela 4), que assim como nas uvas *in natura*, encontram-se separados por classes: flavonóis ($n = 6$), flavanóis ($n = 2$), ácidos fenólicos ($n = 5$), estilbeno ($n = 1$) e antocianinas ($n = 8$).

A maior concentração de flavonóis totais foi apresentada pela uva passa do genótipo BRS Isis com $181,56 \text{ mg.kg}^{-1}$, essa que também obteve a maior concentração quando *in natura*. Nessa classe foi identificado um composto a mais nas uvas passas, a quercetina. É um antioxidante geralmente encontrado nos alimentos na forma glicosilada. Esse composto foi identificado após a desidratação e esteve ausente apenas na uva passa A1105, sendo a maior concentração obtida na passa BRS Isis com $2,19 \text{ mg.kg}^{-1}$. Meng et al. (2011) obtiveram variação desse composto de $13,85$ a $326,7 \text{ } \mu\text{g.g}^{-1}$ por peso seco da amostra, em uvas passas de 9 genótipos da Província de Xinjiang, na China. Segundo Williamson e Carughi (2010), alguns compostos fenólicos de frutas desidratadas podem ser perdidos durante o processamento, no entanto, a maioria das classes apresentam-se em maior concentração após o processo de secagem, podendo alguns serem identificados somente após a remoção de água.

De acordo com Ksouri et al. (2009) a rutina é um flavonoide com diversas atividades biológicas benéficas à saúde humana. Sua pesquisa mostrou que a rutina na dieta pode proporcionar um efeito protetor contra a perda da memória. No presente estudo, esse composto variou de $1,25$ a $7,50 \text{ mg.kg}^{-1}$ sendo a maior concentração obtida na uva passa BRS Isis. No trabalho realizado por Breksa et al. (2010), os níveis de rutina em todas as amostras de uva passa foram baixos, variando desde não detectável a $4,5 \text{ } \mu\text{g.g}^{-1}$ de peso seco. Meng et al. (2011) obtiveram $44,76 \text{ } \mu\text{g.g}^{-1}$ de peso seco. Esse autor obteve valores de compostos fenólicos relativamente inferiores aos encontrados nesse estudo para quase todas as classes. Karadeniz, Durst e Wrolstad (2000) obtiveram valores significativamente superior.

Na classe dos flavanóis, pode-se observar que o composto galato epicatequina que esteve ausente em três cultivares de uva *in natura*, pôde ser quantificado após o processo de desidratação, permanecendo ausente somente na uva passa obtida do genótipo A1105. Com a secagem foi possível ainda a identificação na uva passa BRS Isis de galato epigallocatequina que também esteve ausente na fruta *in natura*. Alguns compostos como ácido tartárico e alguns derivados de quercetina e campferol e ácido cinâmico só são possíveis de serem detectados em passas (PARKER et al., 2007; KARADENIZ, DURST, e WROLSTAD, 2000).

De acordo com Karadeniz, Durst, e Wrolstad (2000), uvas passas apresentam perda elevada na composição fenólica, podendo chegar até 90% em ácidos fenólicos e aproximadamente 60% de flavonoides, quando comparado com uvas frescas. No entanto, as uvas passas elaboradas neste trabalho apresentaram para esses compostos uma concentração superior aos genótipos *in natura*. Os ácidos fenólicos expressos em maior concentração foram obtidos na passa BRS Vitória com 31,87 mg.kg⁻¹ e BRS Isis com 21,25 mg.kg⁻¹. Chiou et al. (2007), encontraram concentrações de 0,63, 0,32 e 0,69 mg.100g⁻¹ de peso úmido para os ácidos cafeico, ferrúlico e gálico respectivamente, valores inferiores ao encontrado nesse estudo.

Após o processo de desidratação o trans-resveratrol apresentou-se em concentração mais elevada, com variação de 1,87 a 4,37 mg.kg⁻¹ nas passas A1105 e BRS Vitória respectivamente. Breksa et al. (2010) observaram a presença desse composto em apenas uma das suas seleções com valor de 0,8 µg.g⁻¹. Esse autor não detectou esses compostos na cultivar Thompson Seedlees, assim como Karadeniz e colaboradores (2010).

Como nos genótipos *in natura*, nas passas foram identificados oito tipos de antocianinas. No entanto, alguns desses compostos apresentaram uma redução ou mesmo ausência em algumas variedades, como a pelargonidina-3-O-glucosídica, que após a desidratação não foi detectada na uva passa Cnpuv 8 e reduziu a concentração nas BRS Isis e Vitória em quase 50%. As antocianinas são consideradas compostos sensíveis e de fácil degradação quando submetidas a altas temperaturas, pH e luz (CACACE; MAZZA, 2003). Wang et al. (2010) estudaram a estabilidade de antocianinas em mirtilo variando o pH do meio e a temperatura de estocagem e constataram uma diminuição significativa no conteúdo total de antocininas, quando submetidas a altas temperaturas e pH. Villiers et al. (2009), constataram em estudo cinético que temperaturas acima de 50 °C causam degradação de antocianinas. Assim, as perdas ou redução desses compostos nas uvas passas estudadas podem ter sido ocasionadas devido à alta temperatura (60 °C) usada na etapa de secagem.

A malvidina-3,5-O-diglucosídica, obteve a maior concentração na classe das antocianinas, apresentando um aumento considerável nas passas obtidas dos genótipos BRS Isis e BRS Vitória passando de 39,58 e 62,48 mg.kg⁻¹ quando *in natura*, para 86,25 e 74,69 mg Kg⁻¹ em passas. Essas passas também apresentaram aumento na cianidina-3-O-glucosídica, apresentando valores de 22,19 e 18,12 mg.kg⁻¹, esse composto foi identificado

com a segunda maior concentração. Já os compostos delphinidina-3-O-glucosídeo e malvidina-3-O-glucosídica apresentaram-se em menor concentração em todas as uvas-passas elaboradas.

Uma particularidade na quantificação das antocianinas, foi a identificação da peonidina -3-O-glucosídica na uva passa da cultivar A1105, genótipo de coloração branca. Esse composto apresenta coloração vermelho escuro, e até o momento só foi identificado em uvas destinadas à vinificação, vinhos e sucos (ALONSO et al., 2007; LIMA et al., 2014, NATIVIDADE et al., 2013). Rustioni et al. (2016) observaram a presença desse composto em todos as cultivares de uvas de bagas rosas com anomalias em antocianinas.

4. Conclusão

Passas da cultivar BRS Vitória, apresentaram o maior teor de compostos fenólicos totais. Uvas passas obtidas da cultivar Thompson Seedless apresentaram a maior concentração de açúcares totais, sendo a frutose o açúcar predominante. Todas as passas elaboradas com as cultivares tintas apresentaram teores de estilbeno, flavonóis, flavanóis e ácidos fenólicos totais superiores às passas elaboradas com a cultivar Thompson Seedless.

Os genótipos de uva produzidos no Submédio do Vale do São Francisco apresentam potencial para elaboração de passas, com qualidades fenólicas superiores às do genótipo Thompson Seedless predominantemente utilizado na produção de passas, especialmente os genótipos BRS Isis e BRS Vitória.

Referências

- ALI, K.; MALTESE, F.; CHOI, Y. H.; VERPOORTE, R. Metabolic constituents of grapevine and grape-derived products, **Phytochemistry Reviews**, v. 9, p 357–378, 2010.
- ALMEIDA, L. C. P. Desidratação osmótica e secagem convectiva de uvas da cultivar crimson, 2013, 99f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, 2013.
- ALONSO, S. G., ROMERO, E. G., GUTIÉRREZ, I. H. HPLC analysis of diverse grape and wine phenolics using direct injection and multidetection by DAD and fluorescence, **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 20, p. 618–626, 2007
- BAIANO, A.; TERRACONE, C. Varietal differences among the phenolic profiles and antioxidant activities of seven table grape cultivars grown in the South of Italy based on chemometrics. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, p. 9815–9826, 2011.

BELLINCONTRO, A.; SANTIS, DE D.; BOTONDI, R.; VILLA, I.; MENCARELLI, F. Different postharvest dehydration rates affect quality characteristics and volatile compounds of Malvasia, Trebbiano and Sangiovese grapes for wine production, **Journal Science Food Agricultural**, v. 84, n 13, p. 1791–1800, 2004.

BREKSA A, P.; TAKEOKA, G. R.; HIDALGO, M. B.; VILCHES, A.; VASSE, J.; RAMMING, D. W. Antioxidant activity and phenolic content of 16 raisin grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars and selections. **Food Chemistry**, v. 121, p. 740–745, 2010.

CARRANZA-CONCHA, J.; BENLLOCH, M.; CAMACHO, M.M.; MARTÍNEZ-NAVARRETE, N. Effects of drying and pretreatment on the nutritional and functional quality of raisins. **Food Bioproducts Processing**, v. 90, p. 243–24. 2012.

CACACE, J.E.; MAZZA, G. Mass transfer process during extraction of phenolic compounds from milled berries. **Journal of Food Engineering**, v. 59, p. 379–389, 2003.

CANNELLA, C. **Aspetti nutrizionali**, L'uva da tavola, Collana Coltura & Cultura – Bayer CropScienceScript. Bologna, Italy, 2010.

CHAN, H. T.; YAMAMOTO, H. Y. Kinetics of anthocyanin decomposition in acerola juice. **Asean Food Journal**, v. 9, n. 4, p. 132–135, 1994.

CHIOU, A.; KARATHANOS, V.T.; MYLONA, A.; SALTA, F. N.; PREVENTI, F.; ANDRIKOPOULOS, N. K. Currants (*Vitis vinifera* L.) content of simple phenolics and antioxidant activity. **Food Chemistry**, v. 102, p. 516–522, 2007.

DE LEDINGHEN, V.; MONVOISIN, A.; NEAUD, V.; KRISA, S.; PAYRASTRE, B.; BEDIN, C.; DESMOULIÈRE, A.; BIOULAC-SAGE, P.; ROSENBAUM, J. Transresveratrol, a grapevine-derived polyphenol, blocks hepatocyte growth factor-induced invasion of hepatocellular carcinoma cells. **International Journal Oncology**, v. 19, p. 83–88, 2001.

DOWNHAM, A.; COLLINS, P. Colouring our foods in the last and next millennium, **International Journal of Food Science and Technology**, v. 35, p. 5–22, 2000.

DU, B.; HE, B.J.; SHI, P.B.; LI, F.Y.; LI, J.; ZHU, F. M. Phenolic content and antioxidant activity of wine grapes and table grapes. **Journal of Medicinal Plants Research**, v. 6, p. 3381–3387, 2012.

FAHMI, A. I.; EL-SHEHAWI, A. M.; NAGATY, M. A. Antioxadant and antimutagenic activities of Taif grape (*Vitis vinifera*) cultivars. **Am. J. Biochem. Biotechnol**, v. 9, p. 102–117, 2013.

FARHADI, K.; ESMAEILZADEH, F.; HATAMI, M.; FOROUGH, M.; MOLAIE, R. Determination of phenolic compounds content and antioxidant activity in skin, pulp, seed, cane and leaf of five native grape cultivars in West Azerbaijan province, Iran. **Food Chemistry**, v. 199, p. 847–855, 2016.

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. Food colorants: Anthocyanins, Critical Reviews in **Food Science and Nutrition**, v. 28, p. 273–314, 1989.

FRAIGE, K.; PEREIRA-FILHO, E. R.; CARRILH, E. Fingerprinting of anthocyanins from grapes produced in Brazil using HPLC–DAD–MS and exploratory analysis by principal component analysis. **Food Chemistry**, v. 145, p. 395-403, 2014.

GHRAIRI, F.; LAHOUAR, L.; AMIRA, E. A.; BRAHMI, F.; FERCHICHI, A.; ACHOUR, L. S. Physicochemical composition of different varieties of raisins (*Vitis vinifera* L.) from Tunisia. **Industrial Crops and Products**, v. 43, p. 73–77, 2013.

HERNÁNDEZ-HERRERO, J. A.; FRUTOS, M. J. Colour and antioxidant capacity stability in grape, strawberry and plum peel model juices at different pHs and temperatures. **Food Chemistry**, v. 154, p. 199–204, 2014.

HOGAN, L.; ZHANG, J.; LI, B.; ZOECKLEIN, K.; ZHOU. Antioxidant properties and bioactive components of Norton (*Vitis vinifera*) wine grapes. **LWT – Food Science and Technology**, v. 42, p. 1269–1274, 2009.

KARADENIZ, F.; DURST, R.W.; WROLSTAD, R. E. Polyphenolic composition of raisins. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v. 48, p. 5343–5350, 2000.

KSOURI, R.; FALLEH, H.; MEGDICHE, W.; TRABELSI, N.; MHAMDI, B.; CHAIEB K. Antioxidant and antimicrobial activities of the edible medicinal halophyte *Tamarix gallica* L. and related polyphenolic constituents. **Food and Chemical Toxicology**, v. 47, p. 2083–2091, 2009.

LAGO-VANZELA, E. S.; SILVA, R. DA.; GOMES, E.; GARCÍA-ROMERO, E.; HERMOSÍN-GUTIÉRREZ, I. Phenolic composition of the Brazilian seedless table grape varieties BRS Clara and BRS Morena. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, p. 8314–8323, 2011a.

LAGO-VANZELA, E.S.; SILVA, R. DA.; GOMES, E.; GARCÍA-ROMERO, E.; HERMOSÍN-GUTIÉRREZ I. Phenolic composition of the edible parts (flesh and skin) of Bordô grape (*Vitis labrusca*) using HPLC–DAD–ESI-MS/MS. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 59, p. 13136–13146, 2011b.

LIANG, Z.; OWENS, C. L.; ZHONG, G. Y.; CHENG, L. Polyphenolic profiles detected in the ripe berries of *Vitis vinifera* germplasm. **Food Chemistry**, v. 129, p. 940–950, 2011.

LIMA, M. S.; SILANI, I. S. V.; TOALDO, I. M.; CORRÊA, C. L.; BIASOTO, A. C. T.; PEREIRA, G. E.; BORDIGNON-LUIZ, M. T.; NINOW, J. L. Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new brazilian varieties planted in the northeast region of brazil. **Food Chemistry**, v. 161, p. 94–103, 2014

MARIN, F. R.; FRUTOS, M. J.; PÉREZ-ALVAREZ, J. A.; MARTINEZ-SANCHEZ, F.; DEL RIO, J. A. Flavonoids as nutraceuticals: Structural related antioxidant properties and their role on ascorbic acid preservation, Atta-ur-Rahman (Ed.), *Studies in natural products chemistry*. Elsevier Inc, Amsterdam, NL, p. 741–778, 2002.

MARQUEZ, A.; DUEÑAS, M.; SERRATOSA, M.P.; MERIDA, J. Formation of vitisins and anthocyanin–flavanol adducts during red grape drying. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 60 p. 6866–6874, 2012.

MENG, J. F.; FANG, Y. L.; QIN, M. Y.; ZHUANG, X. F.; ZHANG, Z. W. Varietal differences among the phenolic profiles and antioxidant properties of four cultivars of spine grape (*Vitis davidii* Foex) in Chongyi County (China). **Food Chemistry**, v. 134, p. 2049–2056, 2012.

MENG, J.; FANG, Y.; ZHANG, A.; CHEN, S.; XU, T.; HAN, G.; LIU, J.; LI, H.; ZHANG, Z.; WANG, H. Phenolic content and antioxidant capacity of Chinese raisins produced in Xinjiang Province. **Food Research International**, v. 44, p. 2830-2836, 2011.

MOLINA-QUIJADA, D. M. A.; MEDINA-JUÁREZ, L. A.; GONZÁLEZ-AGUILAR, G. A.; ROBLES-SÁNCHEZ, R. M.; GÁMEZ-MEZA, N. Compuestos fenólicos y actividad antioxidante de cáscara de uva (*Vitis vinifera* L.) de mesa cultivada en el noroeste de México Phenolic compounds and antioxidant activity of table grape (*Vitis vinifera* L.) skin from northwest Mexico, **CyTA - Journal of Food**, v. 8, p. 57-63, 2010.

MULERO, J.; PARDO, F.; ZAFRILLA, P. Antioxidant activity and phenolic composition of organic and conventional grapes and wines. **Journal of Food Composition and Analysis**. V 23, p. 569-574

MUÑOZ-ESPADA, A. C.; WOOD, K. V.; BORDELON, B.; WATKINS, B. A. Anthocyanin quantification and radical scavenging capacity of Concord, Norton, and Marechal Foch Grapes and wines. **Journal of Agricultural Food and Chemistry**, v. 52, p. 6779-6786, 2004.

NATIVIDADE, M. M. P. FERREIRA, A. N. M.; COELHO, O. A. M.; SOUZA, S. V C.; SANTOS, R. A. L. A.; LIMA, L. C. O. et al. Validation of the classical Folin-Ciocateau method for the determination of total phenolics in grape juice, In: World Congress of Food Science and Techonology, 16, 2012, Foz do Iguaçu, **Anais...** Foz do Iguaçu: IUFOST, 2012.

ONG, B.Y.; NAGEL, C.W. High-pressure liquid chromatographic analysis of hydroxycinnamic acid-tartaric acid esters and their glucose esters in *Vitis vinifera*. **Journal Chromatogr A**, v. 157, p. 345–355, 1978.

ORAK, H. H. Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenoloxidase activities of selected red grape cultivars and their correlations. **Scientia Horticulturae**, v. 111, p. 235–241, 2007.

PARKER, T.L.; WANG, X. H.; PAZMINO, J.; ENGESETH, N. J. Antioxidant capacity and phenolic content of grapes, sun-dried raisins, and golden raisins and their effect on ex vivo serum antioxidant capacity. **Journal Agricultural Food Chemistry**, v. 55, p. 8472–8477, 2007.

PATRAS, A., BRUNTON, N.P., O'DONNELL, C., TIWARI, B.K. Effect of thermal processing on anthocyanin stability in foods; mechanisms and kinetics of degradation. **Trends in Food Science and Technology**, v. 21, p. 3–11, 2010.

REBELLO, L. P. G.; LAGO-VANZELA, E. S.; BARCIA, M. T.; RAMOS, A. M.; STRINGHETA, P. C.; DA-SILVA, R.; CASTILLO-MUÑOZ, N.; GÓMEZ-ALONSO, S.; HERMOSÍN-GUTIÉRREZ, I. Phenolic composition of the berry parts of hybrid grape cultivar BRS Violeta (BRS Rubra × IAC 1398-21) using HPLC–DAD–ESI-MS/MS. **Food Research International**, v. 54, p. 354–366, 2013.

RUSTIONI, L.; LORENZIS DE, G.; HÂRTA, M.; FAILLA, O. Pink berry grape (*Vitis vinifera* L.) characterization: Reflectance spectroscopy, HPLC and molecular markers. **Plant Physiology and Biochemistry**, v. 98, p. 138-145, 2016.

ROLLE, L.; TORCHIO, F.; VGIACOSA, S.; SEGADE, S. R. Berry density and size as factors related to the physicochemical characteristics of Muscat Hamburg table grapes (*Vitis vinifera* L.). **Food Chemistry**, v. 137, p. 105–113, 2015.

RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, Oxford, v. 121, p. 996–1002, 2010.

VILLIERS, A.; CABOOTER, D.; LYNEN, F.; DESMET, G.; SANDRA, P. High performance liquid chromatography analysis of wine anthocyanins revisited: effect of particle size and temperature. **Journal of Chromatography A**, v.1216, n.15, p.3270-3279, 2009.

WANG, Y.; TAO, H.; YANG, J.; AN, K.; DING, S.; ZHAO, D.; WANG Z. Effect of carbonic maceration on infrared drying kinetics and raisin qualities of Red Globe (*Vitis vinifera* L.): A new pre-treatment technology before drying. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 26, p. 462–468, 2014

WILLIAMSON, G.; CARUGHI, A. Polyphenol content and health benefits of raisins. **Nutrition Research**, v. 38, p. 511–519, 2010.

XU, C.; ZHANG, Y.; CAO, L.; LU, J. Phenolic compounds and antioxidant properties of different grape cultivars grown in China. **Food Chemistry**, v. 119, p. 1557–1565, 2010.

YI, W.; FISCHER, J.; AKOH, C. C. Study of anticancer activities of muscadine grape phenolics in vitro. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, p. 8804–8812, 2005.

ZHOU, K.; RAFFOUL, J.J. Potential anticancer properties of grape antioxidants. **Journal. Oncology**, v. 12 p. 1–8, 2012.

5 CONCLUSÃO

Os testes realizados com o objetivo de manter a cor dos genótipos amarelo/verde mostraram que a melhor cor obtida, ou seja, a cor mais clara, foi proveniente da amostra sem uso de antioxidantes, apresentando coloração mais próxima a do fruto quando *in natura*.

Tanto os genótipos *in natura* quanto as passas mostraram diferenças significativas na maioria das análises físico-químicas, principalmente no peso da baga, sólidos solúveis e acidez. O genótipo de cada amostra apresentou influência no perfil sensorial das uvas-passas, sendo que as elaboradas com os genótipos BRS Isis, BRS Vitória, Adona e Cnpuv8 diferenciaram-se por apresentar maior intensidade nos atributos sabor caramelizado, gosto doce, sabor de fruta seca e firmeza. Porém, passas elaborada com o genótipo BRS Vitória apresentaram maior acidez e doçura ideal e o maior percentual de aceitação dos consumidores.

Uvas-passas Thompson Seedless apresentaram a maior concentração de açúcares totais, sendo a frutose o açúcar predominante e a maior concentração de ácido tartárico. Todas as passas elaboradas com as cultivares tintas apresentaram estilbeno, flavonóis, flavanóis e ácidos fenólicos totais superiores a Thompson Seedless, no entanto as maiores concentrações de fenólicos totais e antocianinas foram obtidas nas passas BRS Isis e BRS Vitória.

Os genótipos produzidos no Submédio do vale do São Francisco, apresentam potencial para elaboração de passas, com qualidades fenólicas superiores às do genótipo Thompson Seedless predominantemente utilizado na produção de passas, especialmente os genótipos BRS Isis e BRS Vitória.

ANEXO

ANEXO A – Certidão de aprovação do projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO - UNIVASF
COMITÊ DE ÉTICA E DEONTOLOGIA EM ESTUDOS E PESQUISAS – CEDEP
COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP**

Prezada pesquisadora,

É com satisfação que informamos formalmente ao V^a. Sr^a. que o projeto “Produção de uva passa no Submédio do Vale do São Francisco utilizando diferentes variedades e métodos de secagem” foi aprovado pelo Comitê de Ética e Deontologia em Estudos e Pesquisas – (CEDEP) em reunião extraordinária realizada no dia 22 de maio de 2014. A partir de agora, portanto, o vosso projeto pode dar início à fase prática ou experimental. Informamos ainda que no prazo máximo de 1 (um) ano a contar dessa data deverá ser enviado a esse Comitê um relatório sucinto sobre o andamento da presente pesquisa. Informamos que para efeito de publicação, o presente projeto encontra-se registrado sob o nº 0002/220514 CEDEP/UNIVASF.

Pesquisadora responsável: Aline Telles Biasoto Marques

Data da entrada: 22/04/2014

Petrolina-PE, 25 de junho de 2014.

(Alexandre H. Reis)
Coordenador CEDEP/UNIVASF

APÊNDICE A: Ficha de avaliação da Análise Descritiva Quantitativa.

NOME: _____	REPETIÇÃO: _____	AMOSTRA: _____
Cor Marrom	_____	
	Pouco intensa	Muita intensa
Cor Amarelo Dourado	_____	
	Pouco intensa	Muito intensa
Tamanho	_____	
	Pequeno	Grande
Brilho	_____	
	Pouco	Muito
Aroma herbáceo	_____	
	Nenhum	Forte
Aroma de frutas secas	_____	
	Nenhum	Forte
Aroma de uva fresca	_____	
	Nenhum	Forte
Aroma caramelizado/doce	_____	
	Nenhum	Forte
Sabor caramelizado	_____	
	Nenhum	Muito
Gosto ácido	_____	
	Pouco	Muito
Gosto doce	_____	
	Pouco	Muito
Sabor de fruta seca	_____	
	Nenhum	Muito
Sabor frutado	_____	
	Nenhum	Muito
Firmeza	_____	
	Pouca	Muita
Crocância	_____	
	Pouca	Muita
Adstringência	_____	
	Pouca	Muita

APÊNDICE B: Ficha de avaliação da aceitação global, escala do ideal e intenção de compra.

Amostra:

Nome: _____ Data: ____/____/____ Provador: _____

1. Você está recebendo uma amostra de **uva passa**, por favor, avalie primeiramente a **APARÊNCIA** da amostra e indique com um X na escala abaixo o grau de intensidade com o qual gostou ou desgostou dela. Em seguida, cheire a uva passa e avalie seu **AROMA**, depois prove e avalie o seu **SABOR** e a sua **TEXTURA**. Por último expresse de **MODO GERAL** (aparência + aroma + sabor + textura na boca) o quanto você gostou ou desgostou do produto.

Escala	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global
Gostei extremamente					
Gostei muito					
Gostei moderadamente					
Gostei ligeiramente					
Não gostei/ nem desgostei					
Desgostei ligeiramente					
Desgostei moderadamente					
Desgostei muito					
Desgostei extremamente					

2. Indique com um "X" na escala abaixo o quanto você considera ideal para você a **ACIDEZ** dessa uva passa:

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Muito menos ácido	Moderadamente menos ácido	Ligeiramente menos ácido	Acidez ideal	Ligeiramente mais ácido	Moderadamente mais ácido	Muito mais ácido

3. Indique com um "X" na escala abaixo o quanto você considera ideal para você a **DOÇURA** dessa uva passa:

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Muito menos doce	Moderadamente menos doce	Ligeiramente menos doce	Doçura ideal	Ligeiramente mais doce	Moderadamente mais doce	Muito mais doce

4. Indique com um "X" utilizando a escala abaixo o grau de certeza com que você compraria essa uva passa se ela estivesse à venda:

☐ Certamente compraria
☐ Possivelmente compraria
☐ Talvez comprasse/ talvez não comprasse
☐ Possivelmente não compraria
☐ Certamente não compra