



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

YAN WAGNER BRANDÃO BORGES

**UVAS CRIMSON SEEDLESS CRISTALIZADAS: Elaboração, Características
Físico-Químicas, Sensorial e Compostos Bioativos**

Recife
2019

YAN WAGNER BRANDÃO BORGES

UVAS CRIMSON SEEDLEESS CRISTALIZADAS: Elaboração, Características Físico-Químicas, Sensorial e Compostos Bioativos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Nutrição.

Área de concentração: Ciências ia dos Alimentos

Orientadora: Prof^a. Dra^a. Tânia Lúcia Montenegro Stamford

Coorientadora: Prof^a. Dra^a. Alda Verônica Souza Livera

Recife
2019

Catálogo na fonte:
Bibliotecário: Aécio Oberdam, CRB4: 1895

B732u Borges, Yan Wagner Brandão.
Uvas crimsom seedlees cristalizadas: elaboração, características físico-químicas, sensorial e compostos bioativos / Yan Wagner Brandão Borges. – Recife: o autor, 2019.
79 f.; il.; 30 cm.

Orientadora: Tânia Lúcia Montenegro Stamford.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde. Programa de pós-graduação em Nutrição.
Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Desidratação. 2. Processamento. 3. Armazenamento. 4. Fenólico. 5. Antioxidante. I. Stamford, Tânia Lúcia Montenegro (orientadora). II. Título.

612.3 CDD (23.ed.)

UFPE (CCS 2019 - 080)

YAN WAGNER BRANDÃO BORGES

UVAS CRMSON SEEDLEESS CRISTALIZADAS: Elaboração, Características Físico-Químicas, Sensorial e Compostos Bioativos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Nutrição.

Aprovado em: 12/03/2019

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a Alda Verônica Souza Livera
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Silvana Magalhães Salgado
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a Thayza Christina Montenegro Stamford
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esta dissertação ao meu avô Isaias Leite Brandão (In Memoriam), que sempre me incentivou e ajudou de todas as formas sem medir esforços para que eu me tornasse o que sou hoje.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que compõem o Programa de Pós-Graduação em Nutrição, os funcionários da secretária (Andréa e Cecília) e a Coordenadora Prof^a Ilma Kruse, pela sua gestão humanizada e que prioriza o bem estar de seus alunos. Agradeço também aos professores que compõem o Programa, em suas aulas de alto nível e pelo conteúdo passado nesses 2 anos de mestrado. Ao órgão de fomento e concessão de bolsas FACEPE, que me apoiou financeiramente durante todo o período do mestrado.

Dedico este trabalho a Professora Tânia Stamford, minha orientadora, por toda preocupação e apadrinhamento com seus orientandos, agradeço a parceria e por ter embarcado no meu projeto com confiança e dando os devidos reconhecimentos.

Professora Alda, quero agradecê-la por ser uma companheira, uma professora que acreditou no meu potencial, e sempre esteve disponível para me ajudar no que fosse preciso. Uma professora solícita, com as portas de sua sala sempre abertas, além de enxergar minhas particularidades e fazer com que meu trabalho e vivência sempre fossem facilitados e valorizados.

A professora Leopoldina Andrade, que se tornou uma grande mãe, perpassando em diversos momentos o vínculo professor – aluno, sempre me apoiando e acreditando no meu potencial.

A todos aqueles que compartilhei as rotinas nos laboratórios do LEAL, (Camilo, Alexandre). Agradeço imensamente a Doutoranda Danielly Dias e sua estagiária Alessandra Araújo, que não mediram esforços para ajudar um colega no mais bonito significado do ajudar ao próximo.

Agradeço aos meus familiares, meu pai, minha mãe, meus avôs e avós, meus tios (em especial a minha tia Suely) e meu irmão, por todo apoio a mim oferecido, para que eu conseguisse chegar tão longe em minha caminhada.

Em especial ao meu amigo, irmão Edvaldo Vieira, que esteve comigo todos esses anos na universidade, me apoiando, me aconselhando, nos momentos foras da universidade, ou seja, em toda minha vida. Sempre acreditando em mim e me incentivando em todas as minhas escolhas. TE AMO!

Aos meus amigos, Sileia Melo, Camila Tomé, Arthur Gitirana, Wagner Borman, Inha teles, Marcelo Almeida, Tahys Emídio, Rafaella Miranda, Macelle lane, José Ricardo, Alessandra Monteiro, Ueverton Miranda, Luana Olegário, Kaio Nascimento, Gabriel Araújo, Priscila Gomes, Deborah Tavares, e aos demais amigos que fizeram parte desta caminhada e sempre tiveram um abraço apertado pra me oferecer! AMO VÔCES!

Dedico a minha turma do Mestrado, Ciências dos Alimentos 2007 por todo companheirismo, deixando o coleguismo sempre acima de qualquer coisa, e por caminharmos de mãos dadas até o final do processo.

RESUMO

Técnicas de processamento são alternativas para diminuir o desperdício, melhorando o rendimento da produção de frutas. A cristalização é uma técnica de desidratação osmótica que tem como objetivo aumentar a durabilidade e a estabilidade microbiológica das frutas. O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da cristalização sobre os compostos bioativos, dos parâmetros sensoriais de uvas Crimson Seedlees cristalizadas, com vista a agregar valor comercial ao produto. A cristalização foi feita pelos métodos lento (CL) e rápido (CR). Foram testadas as propriedades físico-químicas de pH, acidez, umidade, açúcares totais. A atividade de água, colorimetria, firmeza nos tempos de 0 e 90 dias e a análise dos compostos fenólicos totais, taninos, flavonoides e da atividade antioxidante (ABTS e DPPH) nos tempos de 0, 60 e 90 dias. Na análise sensorial foi utilizado teste sensorial afetivo de aceitação e intenção de compras e a análise microbiológica, de acordo com a legislação vigente. Os resultados indicam conformidade quando analisados os parâmetros físico-químicos e microbiológicos. A atividade de água nos tempos 0 e 90 dias, em torno de 0,6, em ambas amostras é favorável a estabilidade microbiológica e ao armazenamento do produto. Ao longo do armazenamento foi constatado diferença na coloração das amostras comparando-as no tempo 0 e 90 dias através da análise do Δ^*E , na colorimetria, observando os efeitos de processos oxidativos e as condições de armazenamento durante este período. Não foi constatada diferença na análise da firmeza CL90 dos produtos durante o armazenamento, em ambas as amostras, a amostra CL0 e apresentou maior firmeza, em torno de 4,3N. Foi constatado um decaimento significativo dos compostos fenólicos totais, flavonoides, taninos e na atividade antioxidante ao longo do armazenamento, devido à sensibilidade natural desses compostos. Ambas as amostras foram bem aceitas sensorialmente em todos os quesitos testados e com alto índice de intenção de compra. Conclui-se que houve destaque para a amostra CR, pois é a técnica de processamento mais rápido, menor utilização de insumos, satisfatoriedade nas análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, além de apresentar melhor manutenção dos compostos bioativos testados.

Palavras-Chave: Desidratação. Processamento. Armazenamento. Fenólico. Antioxidante.

ABSTRACT

Processing techniques are alternatives to reduce waste, improving the yield of fruit production. Crystallization is an osmotic dehydration technique that aims to increase the durability and microbiological stability of fruits. The objective of this study was to evaluate the effects of crystallization on the bioactive compounds of the sensorial parameters of crystallized Crimson Seedless grapes, in order to add commercial value to the product. Crystallization was done by slow (CL) and fast (CR) methods. The physicochemical properties of pH, acidity, moisture, total sugars were tested. The activity of water, colorimetry, firmness at 0 and 90 days and the analysis of total phenolic compounds, tannins, flavonoids and antioxidant activity (ABTS and DPPH) at 0, 60 and 90 day times. In the sensorial analysis, affective sensorial test of acceptance and intention of purchases and the microbiological analysis were used, according to the current legislation. The results indicate compliance when analyzing physico-chemical and microbiological parameters. The water activity at times 0 and 90 days, around 0.6, in both samples favors the microbiological stability and storage of the product. Throughout the storage it was observed a difference in the color of the samples comparing them at time 0 and 90 days through the analysis of Δ^*E , in colorimetry, observing the effects of oxidative processes and the storage conditions during this period. No difference was observed in the analysis of the CL90 firmness of the products during the storage, in both samples, the sample CL0 and presented greater firmness, around 4,3N. Significant decay of total phenolic compounds, flavonoids, tannins and antioxidant activity throughout storage was observed due to the natural sensitivity of these compounds. Both samples were well accepted sensorially in all the tested items and with high index of intention of purchase. It is concluded that there was a highlight for the CR sample, because it is the faster processing technique, less use of inputs, satisfactory physical-chemical, microbiological and sensorial analyzes, besides better maintenance of the bioactive compounds tested.

Keywords: Dehydration. Processing. Storage. Phenolics. Antioxidant.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1-	Valor Nutricional da uva, valores referência para 100g de uva	16
Tabela 2-	Produção de uvas dos estados brasileiros, em toneladas.	18
Tabela 3-	Produção de uvas para processamento de 2013 a 2015 e consumo in natura, no Brasil , Em toneladas	18
Tabela 4-	Produção brasileira de uvas por região, em toneladas, safra 2017 e 2018.	19
Figura 1-	Fluxograma do processamento da cristalização das uvas crimson seedlees.....	30
Tabela 5-	Caracterização físico-química das uvas crimson seedlees cristalizadas.	38
Tabela 6-	Colorimetria das uvas crimson cristalizadas e determinação da diferença de cores e a existência de padronização, através do cálculo do Δ^*E	41
Tabela 7-	Análise microbiológica das uvas crimson seedless após cristalização lenta e rápida, nos tempos 0 e 90 dias.....	45
Tabela 8-	Análise dos compostos bioativos das uvas crimson seedless após cristalização lenta e rápida, nos tempos de 0, 60 e 90 dias.	47
Tabela 9-	Determinação da atividade antioxidante das uvas crimson seedless após cristalização lenta e rápida, nos tempos de 0, 60 e 90 dias.	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1-	Determinação da atividade de água em uvas crimson seedless cristalizadas, nos tempos 0 e 90 dias.....	40
Gráfico 2-	Análise da firmeza, pelo texturometro das uvas crimson seedlees cristalizadas, nos tempos de 0 e 90 dias.....	44
Gráfico 3-	Análise Sensorial, quesito cor.....	52
Gráfico 4-	Análise Sensorial, quesito sabor.....	53
Gráfico 5-	Análise Sensorial, quesito textura.....	54
Gráfico 6-	Análise Sensorial, quesito aspecto global.....	55
Gráfico 7-	Análise Sensorial, quesito intenção de compra .	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISAO DA LITERATURA	15
2.1	UVA	15
2.2	MERCADO PRODUTIVO DAS UVAS.....	17
2.3	COMPOSTOS FENÓLICOS NAS UVAS	20
2.4	DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA	23
3	HIPÓTESE	26
4	OBJETIVOS	27
5	MATERIAL E MÉTODOS	28
5.1	AMOSTRAS	28
5.2	MÉTODOS	28
5.2.1	Cristalização	28
5.2.3	Análises físicas e físicos-químicas	31
5.2.4	Bioativos	32
5.2.5	Análise Microbiológica	35
5.2.6	Análise Sensorial	35
5.2.7	Aspéctos Éticos	36
5.2.8	Análise Estatística	36
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
6.1	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA.....	37
6.2	ANÁLISE MICROBIOLÓGICA.....	45
6.3	COMPOSTOS BIOATIVOS	46
6.4	ANÁLISE SENSORIAL.....	52
7	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS	58
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO ANÁLISE SENSORIAL	71
	APÊNDICE B - TCLE	72
	ANEXO A – PARECER CÔMITE DE ÉTICA	75

1. INTRODUÇÃO

A viticultura brasileira nasceu com a chegada dos colonizadores portugueses, tornando-se uma atividade comercial a partir do início do século XX. Houve absoluto predomínio do cultivo de uvas americanas até meados do mesmo século, quando se iniciou o plantio de videiras europeias. Até a década de 1960, o cultivo ficou limitado às regiões Sul e Sudeste. A partir daí, a uva alastrou-se como alternativa econômica em diversas regiões tropicais do País e ganhou nova dimensão nas zonas temperadas de cultivo. Destacam-se, pelo volume de produção, os Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Pernambuco, Paraná, Bahia, Santa Catarina e Minas Gerais (CAMARGO U. A., TONIETO J., HOFFMAN A, 2011).

Essa atividade vem proporcionando um grande desenvolvimento econômico para a região Nordeste, alcançando o mercado interno quanto o externo. Em uma região tipicamente semiárida, as condições climáticas destoam completamente da encontradas nas regiões tradicionais de cultivo de uva. Entretanto, essa peculiaridade, somada à tecnologia de produção utilizada, fez com que este seja o único lugar conhecido em que pode se obter até duas safras e meia de uva por ano (DIAS; VITAL, 2011).

Atualmente a variedade Crimson Seedles é a segunda variedade mais cultivada no Vale do São Francisco (PORTO et al., 2014). É um cultivar de uva de mesa desenvolvido pelo Departamento de Agricultura dos E.U.A., lançada na Califórnia em 1989 e introduzida no Brasil, em São Paulo, no mesmo ano, com o nome de Ruiva. Em 1999, ocorreu sua introdução no Submédio do Vale do São Francisco, juntamente com a uva Fantasy Seedless, em área comercial como uma nova alternativa para a produção de uvas sem sementes nesta região (LEÃO, 2002). A Crimson Seedles é uma uva avermelhada, de ciclo médio, com cachos médios a grandes, com 18-30cm de comprimento e levemente compactos. Os bagos são naturalmente grandes, apesar de apirênicas, pesando em média 3,5-8,0g, diâmetro de 16-21mm e 18-30mm de comprimento e cilíndricas a ovais (POMMER et al.,1999).

As uvas são uma das maiores fontes de compostos fenólicos como flavonoides (antocianinas, flavanóis e flavonóis), não flavonóides (ácidos fenólicos, hidroxibenzóicos e hidroxicinâmicos) e estilbenos (resveratrol). Os compostos fenólicos da uva possuem um grande potencial antioxidante por atuar nas quelações de metais, evitando as reações de oxidações lipídicas, promovendo processos antiarteriogênicos, antiinflamatórios, antimicrobianos e antitrombóticos (JORGE, 2012; CHEN et al., 2015).

Os compostos fenólicos apresentam níveis de sensibilidade perante algumas variáveis, como a luz, a oxidação e o calor (NICOLOSI et al. 2018). O uso de temperaturas elevadas no processamento promove diminuição na quantidade de bioativos totais, nos extratos e produtos elaborados a partir da uva. O efeito de processamento sobre a atividade antioxidante da uva é bastante complexo devido à diversidade dos compostos presentes (VEDANA et al. 2008) .

Apesar disso, o processamento é desejável pois é um fruto muito perecível, com estimativa de grandes perdas da produção. Ribeiro et.al. (2014), estudando perdas pós-colheita em uva de mesa no Vale do São Francisco, verificaram que 20,1% das uvas descartadas nas casas de embalagem para exportação estavam sem danos. Em boxes comerciais no mercado do produtor, as frutas descartadas sem danos representaram apenas 13,3%. Também observaram uma maior perda de uvas apirenicas e concluíram que *“perdas pós-colheita de uva de mesa foram maiores nas casas de embalagem de exportação que no Mercado do Produtor de Juazeiro, em virtude dos critérios de qualidade serem mais rigorosos nas casas de embalagem”*. As perdas são relevantes no Brasil. Sabe-se que cerca de 30% das frutas produzidas são desperdiçadas durante a cadeia produtiva, desde o plantio até a distribuição.

Assim, tecnologias de conservação e técnicas de processamento são alternativas para diminuir o desperdício e melhorar o rendimento da produção (PARADA; OLIVEIRA, 2017). Além da produção de vinhos, inúmeras são as tecnologias empregadas no processamento de uvas, obtendo doces, geleias, passas, uvas cristalizadas, sucos, raspas, vinagres, cosméticos, dentre outros. Algumas mais difundidas do que outras, dependendo da região produtora e

variedade de uva (EMBRAPA, 2010). Ressalve-se que o vinho, dada a presença principalmente de resveratrol, tem seus benefícios bastante difundidos.

Contudo, vinho não é um produto elegível para todos os grupos populacionais. Além do que, o abuso dessa bebida é associado a doenças como cirrose, desordens mentais, hipertrigliceridemia e distúrbios depressivos, bem como pode propiciar o aumento do risco de morte súbita cardíaca, hipertensão, cardiomiopatia e o desenvolvimento de obesidade e diabetes tipo II (ZAGONEL, OGLIARI E GEMELI, 2018). Tornando, portanto, relevante conhecer o potencial bioativo dos demais produtos derivados da uva.

Tendo em vista o grande crescimento do plantio da uva na Região do Vale do São Francisco e sua importância econômica e turística, a uva cristalizada, pode ser um incremento de renda para as famílias e empresas vinculadas a esta cultura. É sabido que o processo de cristalização é simples, de baixo custo e de pouco manejo, além de agregar a fruta um alto valor de mercado. A cristalização, ainda é uma técnica subutilizada para as uvas, sendo uma alternativa viável para reduzir a umidade inicial do fruto e, portanto, aumentar a vida útil (ERNESTO et. al, 2013; SOLER et. al., 1995). Podendo ser aplicado para uvas que não atendam aos requisitos para consumo *in natura*. Este projeto visa avaliar o processamento de desidratação osmótica por cristalização e relacionar os efeitos sobre os parâmetros físicos, físico-químicos e sensoriais.

2. REVISAO DA LITERATURA

2.1 UVA

A uva e seus produtos foram mencionados diversas vezes nos registros da história humana, os primeiros sinais da viticultura datam de 600 a.c. nas regiões da Transcaucásia (Armênia, Azerbaijão e Geórgia), Ásia Menor e Irã e também em túmulos do antigo Egito. Para os hebreus a uva era um símbolo de paz e riqueza, visto até os dias atuais como símbolo da páscoa (HIDALGO et.al., 2003).

O vinho também foi protagonista das festividades na história antiga na Grécia e em Roma, para os gregos, a uva estava associada ao sagrado e foi consagrada ao Deus Dioniso, que por seu intermédio transmitia aos humanos parte de sua alegria e de seus poderes. Na idade média, o vinho, esteve presente nos bailes das cortes na época das grandes monarquias. Nos dias atuais, vinho e a detenção do conhecimento sobre enologia ganharam status, e representam o espírito do refinado (AJZENBERG et.al., 2013).

A videira (*Vitis sp.*), uma planta da família das Vitaceae, é uma trepadeira lenhosa, com gavinhas de fixação. O fruto, a uva, é do tipo baga, de formato, tamanho, cor, consistência e aroma variáveis. O cacho é formado pelo pedúnculo e pelas ramificações que correspondem ao engace ou engajo, cuja extremidade são denominadas pedicelos, nos quais estão presas as bagas. Os cachos apresentam várias formas, sendo as mais observadas a cônica, cilíndrica e ramosa. A película que reveste a uva (casca), além de conter a parte corante, é revestida por uma substância cerosa. A polpa é comestível, de sabor doce, ácido, amargo ou adstringente, contém até quatro sementes. É uma fruta do tipo não-climatérico, devendo ser colhida no ponto ideal de maturação. (JORGE, 2012).

Cerca de 85% das uvas é composta por água (Tabela 1). Os grupos de substâncias presentes de forma substancial nas uvas são os compostos fenólicos como os flavonoides (antocianinas, flavanóis e flavonóis) e os estilbenos (resveratrol), além da grande quantidade de tanino. Todos esses compostos e suas

propriedades, principalmente o reverastrol, vem dando a uva o status de alimentos funcional, devido as suas funções antioxidantes e cardioprotetoras (RIBEIRO et.al., 2016; ROCKENBACH et.al, 2008).

Tabela 1- Valor nutricional da uva (referência para 100g)

Umidade (%)	85	Potássio (mg)	162
Energia (Kcal)	53	Cálcio (mg)	7
Proteína (g)	0,7	Magnésio(mg)	5
Lípídeo (g)	0,2	Fósforo (mg)	23
Carboidratos(g)	13,6	Ferro (mg)	0,2
Fibra Alimentar(g)	0,98	Vít. C (mg)	3,3
Cinzas (g)	0,6		

Fonte: TACO, 2011

Comercialmente, as uvas são classificadas basicamente em dois grupos, finas e rústicas. As finas, cultivares de *Vitis vinifera* L. de origem europeia, são mais sensíveis às doenças fúngicas e altamente exigentes em tratamentos culturais. Todas as variedades exportadas estão incluídas nesse grupo ou são híbridas entre elas e alguma outra espécie de *Vitis*. As rústicas (cultivares Americanas, *V. labrusca* e *V. bourguina* e híbridos) apresentam, via de regra, alta produtividade e resistência às doenças fúngicas e são mais utilizadas para o processamento (CARVALHO GASPAROTTO, 2009).

A uva Crimson Seedless é um cultivar de uva de mesa desenvolvido pelo Departamento de Agricultura dos E.U.A., lançada na Califórnia em 1989 e introduzidos no Brasil, em São Paulo, no mesmo ano, com o nome de Ruiva. É uma uva avermelhada, de ciclo médio, com cachos médios a grandes (460-620g), com 18-30cm de comprimento e levemente compactos. Os bagos são naturalmente grandes, apesar de apirenas, pesando em média 3,5-8,0g, diâmetro de 16-21mm e 18-30mm de comprimento e cilíndricas a ovais (POMMER et al., 1999). Atualmente é a segunda variedade mais importante cultivada no Vale do São Francisco (PORTO et al., 2014).

2.2. MERCADO PRODUTOR DE UVAS

A uva é a quarta fruta mais produzida no mundo, o seu cultivo está disseminado em todos os continentes. A produção de uva e seus subprodutos vem se consolidando cada vez mais como um dos protagonistas na produção mundial agrícola. Segundo dados da Organização Mundial de Vinhos e Uvas (2016), a China é a maior produtora de uva, com aproximadamente 12,6 mil toneladas em seguida a Itália com 8,27 mil toneladas e os EUA com 7 mil toneladas. O Brasil ocupa a posição de número 14 com 1,5 mil toneladas.

A viticultura brasileira nasceu com a chegada dos colonizadores portugueses, tornando-se uma atividade comercial a partir do início do século XX. Houve absoluto domínio do cultivo de uvas americanas até meados do mesmo século, quando se iniciou o plantio de videiras europeias. Até a década de 1960, a viticultura brasileira ficou limitada às regiões Sul e Sudeste. A partir daí, a uva alastrou-se como alternativa econômica em diversas regiões tropicais do País e ganhou nova dimensão nas zonas temperadas de cultivo. Destacam-se, pelo volume de produção, os Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Pernambuco, Paraná, Bahia, Santa Catarina e Minas Gerais. A tecnologia vem trazendo um grande incremento a esta cultura, principalmente com a grande variabilidade no material genético utilizado, onde são mais de 120 cultivares de *Vitis vinifera* e mais de 40 cultivares de uvas americanas, incluindo castas de *Vitis labrusca*, *Vitis bourquina* e de híbridas interespecíficas. Nos anos 2000, houve aumento significativo no plantio de cultivares apirenas (sem sementes), principalmente em regiões tropicais, resultante da demanda crescente do mercado externo e agregação de valor. (CAMARGO U. A., TONIETO J., HOFFMAN A, 2011)

Em 2018, foram produzidas 1.592.242 t de uvas no Brasil (Tabela 2). A produção de uvas destinadas ao processamento (vinho, suco e derivados) foi de 781.412 milhões de quilos de uvas, em 2015, representando 52,12% da produção nacional. O restante da produção (47,88%) foi destinado ao consumo in natura (Tabela 3). A quantidade de uvas processadas para elaboração de vinhos e suco apresentou aumento de 16,03% em 2015, comparativamente ao ano de 2014. (MELLO, 2016).

Tabela 2- Produção de uvas dos estados brasileiros, em toneladas.

Estado / Ano	2017	2018
Ceará	708	422
Pernambuco	390.300	423.382
Bahia	51.090	75.387
Minas Gerais	13.070	15.763
São Paulo	133.118	128.327
Paraná	56.295	54.000
Santa Catarina	65.800	61.256
Rio Grande do Sul	956.913	822.689
Goiás	4.581	3.330
Brasil	1.680.020	1.592.242

Fonte: IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, 2018.

Tabela 3- Produção de uvas para processamento de 2013 a 2015 e consumo in natura, no Brasil, Em toneladas

Descriminação/Ano	2013	2014	2015
Processamento	679.793	673.422	781.412
Consumo <i>in natura</i>	733.061	762.652	748.023
Total	1.412.854	1.436.074	1.499.353

Fonte: IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, 2016

No Brasil, a região do Vale do São Francisco (VSF) vem se destacando como um dos maiores polos produtores de frutas com diversas peculiaridades. A insolação anual de três mil horas, equivalentes a 300 dias de sol por ano, a temperatura média de 26° C, a umidade relativa de 50% e a precipitação média anual de 450 mm, fazem do Vale do São Francisco uma região única para a produção de frutas. A água do Rio São Francisco é usada para irrigar 110 mil hectares, permitindo alta produtividade nas 2,5 safras anuais neste polo produtor reconhecido internacionalmente. O manejo com alta tecnologia complementa o conjunto de fatores que garantem os diferenciados níveis de produtividade e peculiaridades quanto a qualidade das mangas e uvas de mesa daquela região (SNA, 2015).

Os polos fruticultores do VSF tem como centro as cidades de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, tendo mais seis municípios que compõem o bloco (Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista, Orocó, em Pernambuco; e, Sobradinho, Casa Nova e Curaçá, na Bahia). A uva se tornou um dos protagonistas dentre os cultivos da região, na produção de uva de mesa e de vinhos (MIN, 2011).

Segundo os dados do Sistema IBGE de recuperação automática - SIDRA, a região nordeste vem se consagrando como o segundo polo produtor de uva do Brasil (Tabela 4).

A região Nordeste é a maior exportadora de frutas do Brasil, segundo o Ministério da Agricultura. Os polos de frutas de Petrolina/ PE e de Juazeiro/BA, no Submédio do Vale do São Francisco, são responsáveis por 95% das exportações nacionais de uvas finas de mesa e 15% dos vinhos finos são produzidos nesta região (ZANINI; ROCHA, 2010).

Tabela 4- Produção brasileira de uvas por região, em toneladas, safra 2017 e 2018.

Região	2017	2018
Norte	69	199
Nordeste	444.958	501.833
Sudeste	150.083	147.350
Sul	1.079.008	937.945
Centro-Oeste	5.902	4.915
Brasil	1.680.020	1.592.242

Fonte: IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola

O setor turístico da região também foi impactado com o advento das melhorias e investimentos na horticultura. O enoturismo chegou impactando na região com as visitas oferecidas pelas vinícolas da região. Os pacotes incluem passeios de catamarã pelo Rio São Francisco, com vista para os parreirais, visitas às instalações das vitivinícolas, degustação de diversos vinhos e espumantes produzidos na região, além da apreciação da cultura e da culinária regional. Produzir derivados da uva, além do vinho, parecem uma alternativa adequada para melhoria

dos pequenos produtores, considerando a análise de Zanini e Rocha (2010) sobre o turismo local:

“o VSF apresenta-se como uma região atípica, exótica, a começar pelo clima tropical e pela forma de cultivo dependente da irrigação. Portanto, revela-se rico e cheio de potencialidades. O maior desafio é fomentar iniciativas que insiram a comunidade local no processo de desenvolvimento do turismo, não concentrando os ganhos apenas nas mãos dos grandes investidores, enquanto os desafios são compartilhados por toda sociedade.”

2.3. COMPOSTOS FENÓLICOS NAS UVAS

Os polifenóis são compostos naturais encontrados em grande parte nas frutas, hortaliças, cereais e bebidas. Frutas como uvas, maçã, pera e cerejas contêm até 200-300 mg de polifenóis por 100 gramas de peso fresco. Os produtos fabricados a partir destas frutas, também contêm polifenóis em quantidades significativas. Os polifenóis são metabólitos secundários das plantas e geralmente estão envolvidos na defesa contra a radiação ultravioleta ou agressão por agentes patogênicos. Nos alimentos, os polifenóis podem contribuir para a amargura, astringência, cor, odor e estabilidade oxidativa. (PANDEY et.al, 2009)

A uva está entre as frutas com maior teor de compostos fenólicos, sendo encontrados principalmente na casca (RIBEIRO; MANFROI, 2010). Diversos estudos demonstraram uma associação inversa entre ingestão de uva e produtos de uva e a redução da mortalidade de doenças relacionadas à idade (XIA et al., 2010). Esses compostos antioxidantes são capazes de seqüestrar radicais livres e, portanto, agir sobre os mecanismos que levam a doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), por exemplo, Alzheimer, aterosclerose, diabetes e alguns tipos de cânceres (MONTEIRO et.al, 2011).

Os compostos fenólicos podem ser classificados em 2 grupos, os flavonóides do qual fazem parte os taninos, que incluem os mais diversos e numerosos compostos fenólicos de plantas e, outro grupo, os não-flavonóides, ao qual

pertencem os ácidos fenólicos, benzóicos, hidroxicinâmico e outros derivados polifenólicos, como os estibelenos.

O primeiro grupo é identificado por ter uma estrutura comum, consistindo em dois anéis aromáticos, que estão unidos por três átomos de carbono que formam um heterociclo oxigenado. Com base na variação do tipo de heterociclo envolvido, os flavonóides podem ser divididos em seis subclasses: flavonóis, flavonas, flavanonas, flavanóis, antocianinas (responsáveis pela cor da uva) e isoflavonas. As diferenças individuais dentro de cada grupo decorrem da variação no número e disposição dos grupos hidroxila e sua extensão de alquilação e ou glicosilação. (SPENCER, et al., 2007)

Os flavonóides são importantes na saúde humana pelas suas propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, antiateroscleróticas, antitumorais, diminuir os níveis de LDL sérico e inibir enzimas como as ciclooxidasas e proteínas quinases envolvidas na proliferação e apoptose celular. Eles podem modificar a síntese de eicosanóides com implicações na inflamação e doença vascular. Seus efeitos sobre a agregação plaquetária, oxidação do LDL e vasodilatação, sugerem o poder de interromper a fisiopatologia da formação da placa aterosclerótica (REGINATO, 2015).

Os taninos são de grande interesse econômico e ecológico. Apresentam solubilidade em água e peso molecular compreendido entre 500 e 3000 Dalton, possuindo a habilidade de formar complexos insolúveis em água com proteínas, gelatinas e alcalóides. Tais compostos são responsáveis pela adstringência de muitos frutos e produtos vegetais, devido à precipitação de glucoproteínas salivares, o que ocasiona a perda do poder lubrificante (MONTEIRO, 2005). Esses compostos são divididos em dois grupos, de acordo com seu tipo estrutural: taninos hidrolisáveis que estão presentes na madeira, por isso podem aparecer em vinhos armazenados ou envelhecidos e os taninos condensados ou proantocianidinas, são encontrados nas uvas *in natura* (ROCHA, 2011).

Ao segundo grupo, não flavonoides, pertencem os ácidos fenólicos, (hidroxibenzóicos e hidroxicinâmicos), que são os compostos fenólicos mais

abundantes na natureza, cerca de 30% e podem ser encontrados na forma de glicosídeos e ésteres (hidroxibenzoicos) e conjugados a antocianinas e minoritariamente livres (hidroxicinâmicos). Além destes compostos, pode-se encontrar também o resveratrol, polifenol pertencente à classe dos estilbeno, o qual é encontrado principalmente em produtos de uvas tintas (CHEN et al., 2015).

Apesar de não serem reconhecidos pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), as uvas e seus subprodutos são considerados as fontes dietéticas humanas mais importantes do resveratrol, que é conhecido por ter um efeito vantajoso para diabetes, constipação, alergias e dores de cabeça, podendo desencadear a apoptose, reduzir a mortalidade por doenças coronárias e a arteriosclerose, inibir a oxidação das lipoproteínas de baixa densidade e a síntese de eicosanóides. A produção desse composto se dá pela estilbileno sintase (STS), que é uma enzima central que catalisa a biossíntese do resveratrol e é induzida pela radiação ultravioleta (UV). Os derivados da síntese são considerados como fitoalexinas e tem o papel de contribuir para a defesa contra predadores e patógenos. Além disso, estes compostos também se mostram acumulados nos tecidos das plantas, onde a exposição à radiação UV é mais alta, servindo assim para proteger os tecidos subjacentes dos danos causados pela radiação (PAN; WANG; LI, 2009).

Mesmo polifenóis sendo abundantes na dieta humana, particularmente em frutas e hortaliças, ainda é extremamente difícil estabelecer quantitativamente os benefícios oferecidos pelos polifenóis, por existir uma grande diversidade de teor de polifenóis entre os alimentos, os dados são limitados sobre o teor de polifenóis de alimentos específicos dentro dos bancos de dados de composição de alimentos comumente usados. São grandes os desafios na caracterização e quantificação da ingestão habitual de alimentos e por ultimo há uma compreensão limitada quanto à extensão da absorção e destino metabólico de polifenóis individuais de determinados alimentos (SPENCER, et al., 2007).

2.4.DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA

Com o aumento da produção e sazonalidade de diversos frutos, seus desidratados podem ser uma alternativa para escoamento dos excedentes. Os produtos alimentares podem ser desidratados por processos baseados na vaporização, sublimação, cristalização, remoção de água por solventes ou na adição de agentes osmóticos. Nos últimos anos, a desidratação de alimentos tem sido objeto de vários estudos no sentido de produzir alimentos desidratados, que conservem ou melhorem as características sensoriais e valor nutricional, garantindo um custo adequado (EGEA: LOBATO, 2014).

A técnica de desidratação osmótica propicia a queda das velocidades das reações químicas, enzimáticas e bioquímicas, responsáveis pela deterioração dos produtos (ANTONIO et. al., 2002). A desidratação é um processo que consiste na eliminação de água de um produto, diminuindo a umidade e a atividade de água, com a finalidade de aumentar a durabilidade do produto e agregando diversas qualidades sensoriais ao produto.

Em linhas gerais, a desidratação osmótica por cristalização é um processo que consiste na imersão do alimento em um xarope de sacarose, até que atinjam equilíbrio por meio da perda de água por parte do alimento e absorção do açúcar em níveis que impeçam a deterioração (SOLER, 1995). De acordo com a Resolução - CNNPA nº 15, de 15 de julho de 1977, fruta cristalizada ou glaceada é o produto preparado com frutas, atendendo as definições destes padrões, nas quais se substitui parte da água da sua constituição por açúcares, por meio de tecnologia adequada, recobrando-as ou não com uma camada de sacarose (BRSIL, 2017).

A utilização de agentes desidratador, sal ou açúcar, é um dos métodos mais antigos e empíricos para a conservação de alimentos (ERNESTO, 2011). A cristalização é um método que agrega propriedades sensoriais, aumenta a durabilidade e o valor do produto. Segundo Souza et al. (2015), na cristalização o aspecto mais importante a ser observado diz respeito à velocidade de penetração do açúcar, que é em função dos seguintes fatores:

- *Temperatura do processo:* o aumento da temperatura diminui a viscosidade do xarope. Porém, o aumento excessivo da temperatura causa inversão da sacarose e o escurecimento pela caramelização, ambos indesejáveis.
- *Superfícies de contato:* quanto maior for a superfície de contato, maior será a velocidade de cristalização.
- *Viscosidade do xarope:* este fator varia na razão inversa da temperatura. Conclui-se que quanto mais baixa for a temperatura, maior será a viscosidade e, conseqüentemente, mais lenta será a velocidade de cristalização.
- *Espessura da amostra:* quanto maior a espessura da amostra, mais lenta será a velocidade de cristalização.
- *Diferença de concentração de açúcar entre a fruta e o xarope:* a concentração de açúcar dentro e fora da casca tende ao equilíbrio, mas, para evitar o enrugamento, a diferença não deve ser muito alta.

Porto et al., 2014, realizaram estudo para relacionar as influências de diferentes parâmetros para um eficiente processo de desidratação osmótica de uvas Crimson Seedless, estabelecendo modelos matemáticos para o processamento. Concluíram que a concentração de sacarose e tempo de imersão apresentaram efeitos positivos sobre a incorporação de sólidos e perda de umidade. Enquanto a temperatura não apresentou nenhuma influência sobre a incorporação de sólidos, perda de umidade e índice de eficiência de desidratação (IED). As melhores condições para a desidratação osmótica da uva Crimson Seedless foram obtida utilizando o IED como parâmetro solução osmótica com 42 °Brix, tempo de imersão de 1,6 horas e temperatura de 46 °C.

Melhores produtos cristalizados podem ser obtidos por combinações de tecnologias. Egea e Lobato (2014) citam:

“Segundo vários autores que estudaram a combinação de secagem convectiva e desidratação osmótica, as amostras desidratadas osmoticamente requerem menor tempo de secagem que as amostras sem

esse pré-tratamento. Outra vantagem da desidratação osmótica com o pré-tratamento antes da secagem convectiva de alimentos é que ela minimiza os impactos negativos desta última, como perda de aroma, escurecimento enzimático e perda da cor natural dos alimentos. Além disso, também tem sido observado um efeito protetor sobre a estrutura do alimento, gerando produtos mais flexíveis e macios.”

O uso de cloreto de cálcio dificulta a ação de enzimas pécticas, aumentando a integridade das células, dificultando os agravos fisiológicos (VENÂNCIO, 2013). A adição do hidróxido de cálcio se torna importante no processamento, na tentativa de manter a textura e firmeza no produto final. Paula et al. (2017) aborda que Ca(OH)_2 atua no fortalecimento da parede celular a partir da formação de ligações cruzadas entre ácidos pécticos e polissacarídeos. Tal fortalecimento da membrana da célula vegetal pode atuar como uma barreira física, ajudando na preservação de substâncias importantes e de valor para a conservação do fruto e de substâncias ditas funcionais. O processo de cristalização com sacarose, tende a ser mais eficiente com a utilização do hidróxido de cálcio, onde há uma maior taxa de redução de umidade nas amostras desidratadas com sacarose combinadas com hidróxido de cálcio (PEREZ et al., 2013).

3. HIPÓTESE

Diferentes parâmetros de cristalização resultarão em produtos com potencial bioativo distintos, sendo mais favorável o processamento sob temperatura mais baixa e menor tempo de exposição ao agente desidratador (calda de sacarose).

4. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Avaliar os efeitos da cristalização sobre os compostos bioativos, parâmetros físico-químicos e sensoriais de uvas Crimson Seedlees cristalizadas, com vista a agregar valor comercial ao produto.

Objetivos Específicos

- Avaliar os parâmetros físicos e físico-químicos das uvas cristalizadas.
- Assegurar a qualidade microbiológica das uvas cristalizadas.
- Verificar a qualidade sensorial das uvas cristalizadas.
- Determinar o potencial antioxidante e o teor de bioativos nas uvas cristalizadas ao longo do armazenamento.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. AMOSTRAS

O material de pesquisa, uvas da variedade Crimsson Seedlees maduras, foi adquirido no comércio local (Recife-PE), tendo como critério de escolha bagas maduras e íntegras.

5.2. MÉTODOS

5.2.1. Cristalização

Como pode ser observado na figura 1, as bagas de uvas foram selecionadas quanto a ausência de defeitos, lavadas para retirada de sujidades, eliminados os resíduos do pedúnculo, e na sequência, imersas em hipoclorito de sódio (200ppm) por 20 min (ANTONIOELLI, 2003). Foi utilizado o hidróxido de cálcio, como agente de firmeza, por meio de um banho de 30 minutos a temperatura ambiente, na concentração de 0,02g/100g segundo a RDC N.4 de 2011 (BRASIL, 2011)

As uvas foram cristalizadas por dois tratamentos, o primeiro o método lento, que consiste na imersão da uva em xaropes de baixa concentração (30, 50 e 70°Brix), progredindo gradualmente até atingir o valor de 70°Brix. Para cada concentração do xarope, as uvas foram levadas ao aquecimento até o ponto de fervura e posterior repouso por 24 horas, levando, então 96 horas para a completa cristalização (ASSUNÇÃO, 2009). Para o método rápido, as uvas foram submetidas a um único xarope de 70°Brix e levadas ao aquecimento até o ponto de fervura com posterior repouso de 24 horas. Os xaropes de cada tratamento foram formulados com sacarose, com o controle do °Brix. (ASSUNÇÃO, 2009). A relação amostra/solução de sacarose foi de 1 g do fruto para cada 10 g da solução osmótica, para ambos os processos (PORTO, et.al., 2014).

Ao final do período de repouso, nos dois grupos amostrais, foi feito o escoamento do xarope e, em seguida, as uvas foram postas para secagem em uma estufa com circulação de ar a 65°C ± 1°C (BRASIL. Resolução RDC no. 272, 2005),

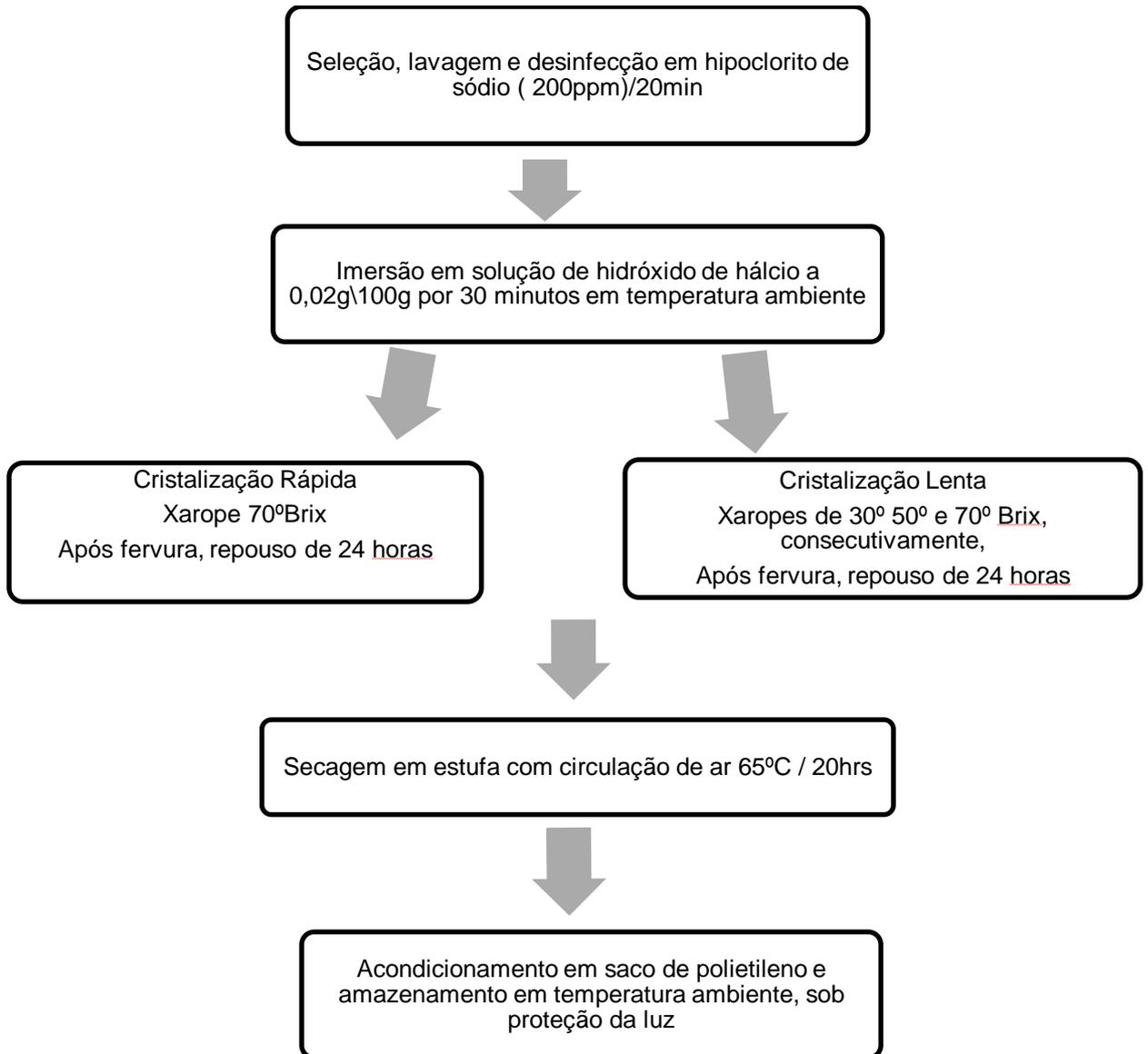
na qual permaneceram por 20 horas, para alcançar um teor de umidade seguro, menor ou igual a 25%, de acordo com a RDC Nº. 272, DE 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005).

As uvas cristalizadas foram acondicionadas em sacos de polietileno e armazenadas em temperatura ambiente ao abrigo da luz, para posterior análises. O rendimento do processo de cristalização foi verificado por meio da equação 1:

$$\frac{\text{Peso das uvas ao final do processamento}}{\text{Peso inicial das uvas}} \times 100$$

(Equação1)

Figura 1- Fluxograma do processamento da cristalização das uvas crimson seedlees.



5.2.3. Análises físicas e físico-químicas

UMIDADE

Foi quantificada pela perda de massa por secagem estufa à temperatura de 105°C (AOAC,2002).

pH

A determinação do pH foi realizada pelo método potenciométrico (AOAC,2002).

ATIVIDADE DE ÁGUA

A atividade de água, nos tempos de 0 e 90 dias de armazenamentos foi dosada com o auxílio do AquaLab 4TE DUO – analisador de atividade de água e correlação com umidade com controle interno da temperatura da amostra, seguindo as instruções do fabricante.

ACIDEZ TITULÁVEL

A acidez titulável foi expressa em % de ácido tartárico, uma vez que este é o ácido orgânico predominante da uva (AOAC,2002).

AÇÚCARES TOTAIS

Para a análise de açúcares totais, foi utilizado o método Lane-Eynon, (AOAC,2002).

SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS

Foi determinado utilizando um refratômetro de ABBE com escala de 0° a 92° Brix segundo o AOAC (2002).

COLORIMETRIA

A coloração das amostras, nos tempos de 0 e 90 dias de armazenamentos foi determinada com auxílio de um colorímetro Minolta, seguindo as instruções do fabricante, onde os valores são expressos na coordenada-padrão CIE L* a* b*, em que L* representa o brilho de uma superfície (L*=100 = branco; L*=0 = preto); a* representa a intensidade de cor do verde ao vermelho (a* mais negativo= mais verde; a* mais positivo= mais vermelho), e b* mede a intensidade de cor do amarelo ao azul (b*= mais positivo = mais amarelo; b*= mais negativo = mais azul). (KAISER et.al., 2016). Para determinar a diferença de cores entre as duas amostras foi utilizada a equação 2 (BOLZAN; PEREIRA, 2017):

$$\Delta^*E = (\Delta^*L + \Delta^*A + \Delta^*B)^{1/2}$$

(Equação 2)

TEXTURA

A textura foi analisada pelo texturômetro Brookfield (Brookfield, EUA). Foram analisados os TPA's de 15 uvas cristalizadas por cada processo, nos tempos de 0 e 90 dias de armazenamentos. O teste procedu combase numa haste de 3mm pelo qual se mediu a força (N) requerida para compressão de 20% do volume da baga. Os valores finais foram obtidos por uso da equação 3 (BORTOLO et.al., 2015):

$$\text{Firmeza (N)} = F/1000*9.8$$

(Equação 3)

5.2.4 Bioativos

PREPRAÇÃO DOS EXTRATOS

Para a preparação dos extratos pesou-se 5g de uvas cristalizadas e adicionnou-se 60ml de álcool de cereais a 60%. Em seguida, foram submetidos à agitação por intermédio de agitador magnético durante 30 minutos. Depois, os extratos foram filtrados em papel filtro e adicionado o álcool de cereais a 60% até completar 100 ml. As soluções resultantes foram acondicionadas em frascos âmbar

e armazenadas em freezer (-12°C) até o momento das análises, ressaltando que a extração foi realizada em duplicata (STEFANELLO et al., 2016).

As análises foram realizadas nos tempos 0, 60 e 90 dias de tempo de armazenamento, de acordo com as metodologias conseguintes.

COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS

Os compostos fenólicos totais foram contabilizados pelo método de Folin-Ciocalteu, utilizando ácido gálico como padrão (SINGLETON et al., 1999). O teor de fenóis totais foi determinado por interpolação da absorbância das amostras contra uma curva de calibração construída com padrões de ácido gálico (10 a 350 µg/mL) e expressos como mg de EAG (equivalentes de ácido gálico) por g da matéria seca. A Equação da curva de calibração do ácido gálico foi $C = 809,0200A + 5,0827$, onde C é a concentração do ácido gálico, A é a absorbância a 750 nm e o coeficiente de correlação $R = 0,999$ (SOUZA et. al., 2007).

TANINOS

Os taninos foram determinados pela reação da vanilina, conforme método de Broadhurst e Jones (1978), adaptado por Agostini-Costa et al. (1999). Adicionaram-se 5 ml de vanilina, reagente recém preparado, em cada tubo de ensaio, em seguida, os tubos foram pré-aquecidos em banho-maria a 30 °C por 30 min. Após essa etapa, foi adicionado 1 ml de extrato em cada tubo e agitado em vórtex por 30 seg. A reação foi mantida a 30° C por 20 minutos; a leitura da absorbância foi realizada a 510 nm. A quantificação foi feita por meio de curva de calibração externa, empregando-se a catequina como padrão. Os resultados foram expressos em mg de catequina equivalente (CAE) por 100 g da matéria seca.

FLAVONÓIDES

A determinação dos flavonoides seguiu o método descrito por Woisky e Salatino (1998). A 0,5ml do extrato, foram adicionados 2,5 ml de etanol absoluto e 0,5ml de uma solução de $AlCl_3$ à 2% e após 1 hora as absorbâncias foram determinadas em espectrofotometro a 410nm. Foi preparada uma curva padrão com

quercetina dihidratada, tomada como substância de referência. Posteriormente, foi tomada a leitura de cada solução, em espectrofotômetro. O teor de flavonoides foi determinado em mg de quercetina/g de matéria seca.

ATIVIDADE ANTIOXIDANTE - ABTS

A atividade antioxidante foi pelo método de redução do radical ABTS [2,2'-azinobis(3-etilbenzotiazolína-6-ácido sulfônico)] com a metodologia descrita pela EMBRAPA (2007). Inicialmente, foi formado o radical ABTS•+, a partir da reação de 7 mM de ABTS com 2,45 mM de persulfato de potássio, os quais foram incubados à temperatura ambiente e na ausência de luz, por 16 horas. Transcorrido esse tempo, a solução foi diluída em etanol até a obtenção de uma solução com absorvância de 0,70 ($\pm 0,01$). Para realizar as análises, foram adicionados 40 μ L da amostra diluída a 1960 μ L da solução contendo o radical e determinou-se a absorvância em espectrofotômetro à 734 nm, após 20 minutos de reação. Os resultados foram expressos em porcentagem de inibição.

ATIVIDADE SEQÜESTRANTE DE RADICAIS DPPH

A atividade sequestradora do radical DPPH foi realizada de acordo com a metodologia descrita por MENSOR et al. (2001). A medida da atividade antioxidante pela oxidação acoplada do beta-caroteno/ácido linoléico seguirá o método de EMMONS et al. (1999). O percentual de inibição será calculado conforme a equação e:

$$\% \text{ inibição} = (ADPPH - A) / ADPPH \times 100$$

(Equação 4)

Onde: "ADPPH" é absorvância da solução metanólica de DPPH e "A" é absorvância da amostra.

Os resultados foram expressos em EC50, ou seja, diluição da amostra (%) capaz de inibir 50% da atividade do radical livre DPPH.

5.2.5 Análises Microbiológicas

Para determinar as condições higiênico-sanitárias do processo de obtenção de uvas cristalizadas, foram realizadas análises nos tempos 0 e 90 dias de armazenamento do número de bactérias do grupo coliformes a 45 °C em caldo lauril sulfato triptose e tubos de Durhan invertidos, bem como, *Salmonella* sp. em caldo lactosado (expressa em presença ou ausência em 25 gramas), conforme as diretrizes gerais da RDC nº. 12, de 2 de janeiro de 2001, da Agência de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001).

Os bolores e leveduras foram verificados de acordo com as recomendações do Ministério da Agricultura, por meio da inoculação da diluição em placas de Petri contendo o ágar dextrose batata, acidificado com ácido tartárico a 10% (BRASIL, 2000). As análises foram realizadas em triplicata com base nas metodologias da AOAC (2002).

5.2.6. Análise Sensorial

Para realização dessa análise, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética Humana da Universidade Federal de Pernambuco e aprovado sob parecer nº 2.695.526 (Anexo 1).

Os testes foram realizados por 112 provadores não treinados, em cabines individuais do Laboratório de Técnica Dietética do Departamento de Nutrição. Os julgadores receberam em uma bandeja as amostras das uvas cristalizadas pelo método lento e rápido, simultaneamente, servidas e codificadas com números de quatro dígitos em pratos brancos. Também foi disponibilizado água para limpar o palato, além da ficha de avaliação (Apendice 1) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apendice 2) (DUTCOSKY, 2013; FARIA, 2002).

Os provadores foram estudantes e funcionários, masculinos e femininos, com idade entre 18 e 50 anos, que frequentam a Universidade Federal de Pernambuco. Os seguintes critérios de exclusão, foram indivíduos fumantes ou ex-fumantes, de

sintomas de gripe, febre e constipação, alguma complicação na cavidade bucal, além da utilização de determinados medicamentos, pessoas com problemas gengivais e que fazem uso de próteses (SCHIFFMAN; GATLIN, 1993).

As amostras foram ordenadas por multiplas respostas, considerando cada atributo analisado (cor, sabor, textura e aspecto global) com a utilização de escala hedônica estruturada de 5 pontos, onde 1 = Desgostei muito e 5 = Gostei muito (ANZALDÁUA MORALES, 1994).

Para intenção de compra foi utilizado escala estruturada de 5 pontos, onde 5= compraria certamente e 1 = nunca compraria. Os dados foram avaliados através da frequencia de notas recebidas em cada item (FARIA, 2002).

5.2.7 Aspectos Éticos

Os teste e análises, presente neste estudo, que envolvam seres humanos respeitaram fidignamente as normas expostas na RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Todas as informações desta pesquisa são confidenciais e poderão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa, as fichas de analise sensorial, ficarão armazenados em pastas identificadas sob a guarda do pesquisador responsável.

5.2.8. Análise Estatística

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se estatística descritiva (média e desvio padrão) e inferencial (teste t de Student) para determinação de diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) entre os tratamentos aplicados. Os resultados das análises físico-químicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Para o tratamento estatístico utilizou-se o software Sigma Stat. 2.03.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento dos métodos de cristalização foi de 23,02% para as uvas de processamento lento e de 20,13% para as de processamento rápido. Valores esses próximos aos de Almeida et.al. (2013a), ao desidratarem uvas da variedade Crimson para produção de uvas passa, com os valores de 21% e 25% secados à 50° e 60° respectivamente.

Andrade et.al., (2012), ao cristalizarem melão através do método lento, utilizando concentrações de caldas iguais ao presente estudo, obteve rendimento médio de 31,42% dentre suas amostras. Apesar do melão possui características de casca e polpa distintas das uvas, o resultado repercurte positivamente aos resultados aqui encontrados (tabela 5).

Almeida et.al. (2013b), ao realizar curvas de secagem para uvas crimsom, constatou que o aumento da temperatura ajuda o processo de desidratação osmótica através da diminuição da viscosidade da solução osmótica e aumento na difusão de massa efetiva. Alam et al. (2010), também obtiveram os mesmos resultados ao desidratarem osmoticamente groselha, comprovaram que a perda de água foi significativamente afetada pela temperatura, concentração e tempo de imersão ($P < 0,05$), o que foi demonstrado nos resultados aqui obtidos.

6.1. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Os resultados das análises físico-químicas podem ser observados na tabela 5. Todas as amostras se comportaram dentro do esperado, quando comparado os fatores físico-químicos das uvas *in natura* com as uvas que sofreram tratamento, diminuindo a acidez, pH e umidade, e aumentando os açúcares totais. Tais fatos, contribuem consideravelmente para a estabilidade microbiológica e aumento do tempo de prateleira do produto, o que é desejável.

Todas as amostras do presente estudo ficaram próximo ao pH preconizado. O pH que se obtém produtos cristalizados de melhor qualidade é o que se encontra próximo ao pH 4. Isto porque, nesta faixa de pH a sacarose sofre menos reação de inversão e promove maior taxa de trocas osmóticas no sistema, já que também provoca hidrólise de pectina da parede celular, causando microfissuras nos vegetais

e assim favorece a penetração do xarope no interior da mesma (SABAA-SRUR et.al., 1996). Viera et.al. (2016), ao avaliar genótipos de uvas com potencial para produção de uvas passas do submédio do Vale do São Francisco encontraram valores de pH entre 3,71 à 4,12, resultados semelhantes os encontrados nesse trabalho. Ghrairi et.al. (2013), atribuiu a queda do pH das uvas passas em relação a in natura, a evaporação da água durante a secagem, fato este, também notado nos resultados aqui obtidos. Andrade et.al., (2012), ao cristalizarem melão através do método lento, utilizando concentrações de caldas iguais ao presente estudo, encontrou valores de pH entre 3,85 4,40, valores tidos como ideais para a obtenção de produtos cristalizados.

Tabela 5- Caracterização físico-química das uvas Crimson Seedlees cristalizadas.

Amostras	Ph	Acidez (%Ac.tártarico)	Umidade (%)	Açúcares totais(%)	Brix (°)
Crimson <i>in natura</i>	4.34 ±0.06 ^a	0.25 ±0.01 ^a	81.28 ±0.28 ^a	23.30 ±0.57 ^a	20,04 ± 0,04 ^a
CL	4,07 ±0.00 ^b	0.10 ±0.00 ^b	24,60±0.00 ^b	74,18 ±0,02 ^b	72,00 ±0,00 ^b
CR	4.09 ±0.00 ^b	0.17 ±0.05 ^b	24,90 ±0.00 ^b	71,43 ±0.97 ^c	72,00 ±0,00 ^b

Onde: CR uvas Crimson tratamento rápido e CL uvas Crimson tratamento lento. Médias ± desvio padrão seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente (teste Tukey, $p \leq 0,05$)

Quanto à acidez titulável, é recomendado pela EMBRAPA um teor máximo de 1,50% de ácido tartárico para uvas de mesa in natura (CHOUDHRY et. al., 2000). Em geral, as uvas brasileiras sem sementes apresentam acidez titulável variando de 0,41 a 0,58% (MASCARENHAS et. al., 2010). As uvas neste estudo apresentaram conteúdo baixo de acidez, por já estarem maduras, sendo ainda mais reduzido devido as imersões em soluções de sacarose, que aumenta a diluição e oxidação dos ácidos orgânicos.

A umidade é vista como um dos principais parâmetros de controle para os frutos desidratados, pois está diretamente relacionado à conservação e a garantia de qualidade dos produtos, quanto mais elevada a umidade, maior a promoção do desenvolvimento bacteriano (VIEIRA, et.al.,2016) De acordo com a RDC Nº. 272, DE 22 de setembro de 2005 (ANVISA,2005), que estabelece umidade máxima de 25%

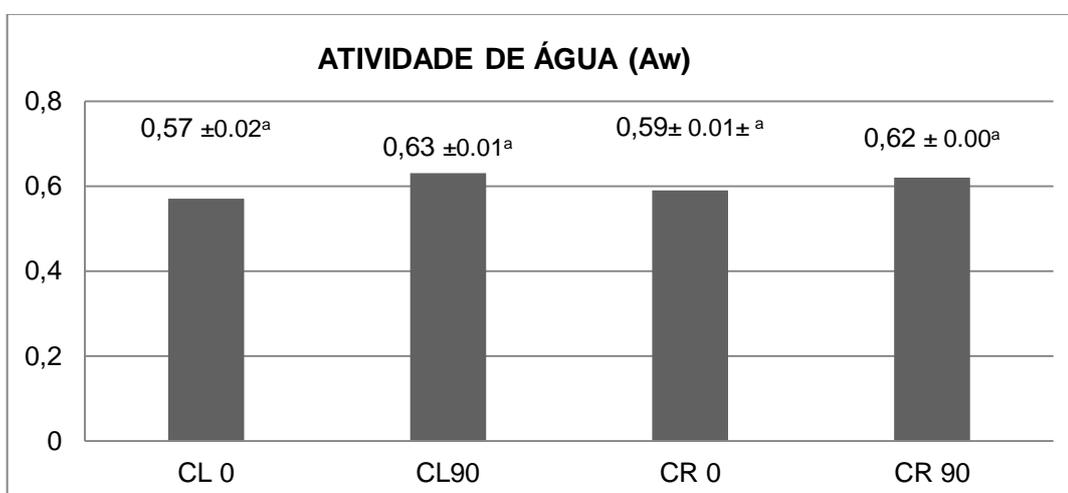
para doces cristalizados, a umidade das uvas cristalizadas encontra-se dentro dos padrões estabelecidos. Morita et.al. (2005) afirma que a estabilidade de produtos cristalizados é alcançada com a diminuição da umidade residual, o que garante a conservação dos produtos em temperatura ambiente, desde que acondicionados em embalagens que funcionem como boa barreira a passagem de vapor d'água. Ao cristalizar melões pelo o método lento, encontraram valores de umidade para suas amostras variando de 26,16% a 27,53%, próximos aos encontrados no presente estudo.

Jesus, et.al (2005), ao produzir bananas passas de diferentes genótipos, relatou uma correlação entre o aumento dos açúcares totais e o aumento dos sólidos totais (°Brix), devido ao fato da concentração dos sólidos pela desidratação e consequente perda de umidade. Nos resultados aqui expostos (tabela 5), ambas amostras apresentaram um alto teor de açúcares totais, devido ao processamento da desidratação osmótica envolver caldas de sacarose como meio desidratador.

Em relação aos açúcares totais, é notado uma diferença estatística entre as amostras ($P < 0,05$), onde a amostra de processamento lento (CL) teve uma maior impregnação de açúcar comparada a do processamento rápido (CR), fato este justificado pelo maior tempo em que as amostras CL passaram expostas as caldas de sacarose (96 horas), em contraponto as CR (24 horas). Os valores estão próximos aos achados de Bharathkumar et.al (2018), em torno de 63% de açúcar em uvas passas, ao estudar o efeito do armazenamento de uvas passas sob refrigeração e aos de Carranza-Concha et al. (2012) que encontraram valores médios de 67% de açúcar, em uvas passas. Ghrairi et. al. (2013), encontraram de 75,21% à 65,86% de açúcar total nas amostras de uvas de passas oriundas da Tunísia. Quando comparados os resultados aqui obtidos com outros produtos cristalizados, os valores também foram elevados, a exemplo do estudo de Brandão e colaboradores (2003), que encontraram de 28,99 a 38,85% de açúcares totais em manga desidratada osmoticamente. Contudo, esses mesmos autores submetem a manga osmoticamente desidratada ao secador solar e obtiveram um teor de açúcares totais de 63,62 a 65,60%, aproximando-se dos resultados da presente pesquisa.

O aumento da massa dos sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) (tabela 5), e é atribuído pela perda de umidade, elevando a concentração dos sólidos e pela a alta taxa de impregnação de açúcar através do agente de desidratação osmótica utilizado (caldas de sacarose). Os valores estão de acordo com Almeida et. al. (2013), que obteve resultados entre 77° e 74° Brix, quando estudou a desidratação osmótica e secagem convectiva de uvas da cultivar Crimson, e também corrobora com os resultados Martineli et.al (2018) que encontraram os valores médios de $71,6^{\circ}$ Brix, ao realizar a avaliação sensorial e da qualidade de uvas-passas processadas a partir de três cultivares produzidas no semiárido. Godoy et.al. (2005) ao cristalizarem amostras de albedos de Citrus karnas, pela cristalização lenta compatível ao presente estudo, atribuíram o aumento do $^{\circ}$ Brix nas suas amostras a alta taxa de impregnação de açúcar, decorrente do processo, encontrando valores de $68,7^{\circ}$ Brix na suas amostras.

Gráfico 1 - Determinação da atividade de água em uvas Crimson Seedless cristalizadas.



Onde Médias \pm desvio padrão seguidas por letras diferentes diferem significativamente (teste Tukey, $p \leq 0,05$): CL 0 Uvas Crimson tratamento lento tempo de zero dias; CL 90 Uvas Crimson tratamento lento tempo de 90 dias; CR 0 Uvas Crimson tratamento rápido tempo de zero dias; CR 90 Uvas Crimson tratamento rápido tempo de 90 dias.

A Atividade de água (Aw) é um fator limitante e ponto de controle no desenvolvimento da maioria dos microrganismos deterioradores, é preconizado para seguridade microbiológica um valor abaixo de 0,6 (DELGADO et.al., 2016). As amostras do presente estudo apresentaram valores dentro desta recomendação no

tempo zero de armazenamento (CL0 e CR0). Mesmo com o leve aumento da A_w das amostras CL90 e CR90, não houveram diferenças significativas após os 90 dias de armazenamento, o que indica estabilidade dos produtos desidratados ao longo de sua estocagem. Resultado este, é sustentado pela análise microbiológica das amostras CL90 e CR90 das uvas cristalizadas no presente estudo (tabela 8), onde foi observado a segurança microbiológica das amostras de acordo com a legislação vigente.

Almeida et.al. (2013), obteve valores ainda mais baixos de A_w de até 0,393, ao estudar desidratação osmótica e secagem convectiva de uvas da cultivar crimson. Martina (2006) a cristalizar amostras de manga da variedade Tommy Atkins, encontrou valores de A_w de 0,634 e atribuiu esse valor como seguro para a maioria dos microrganismos, associados a outros parâmetros estudados (pH e umidade).

Tabela 6- Colorimetria das uvas crimson cristalizadas e determinação da diferença de cores e a existência de padronização, através do cálculo do Δ^*E

Amostras	*L	*A	*B	Δ^*E
CL0	50,01 \pm 2,20 ^a	2,45 \pm 0,18 ^a	3,91 \pm 0,86 ^a	
CL90	15,58 \pm 3,6 ^b	5,49 \pm 1,31 ^b	5,15 \pm 1,60 ^b	
CR0	45,37 \pm 0,79 ^c	3,11 \pm 0,16 ^a	7,26 \pm 0,75 ^c	
CR90	14,52 \pm 3,66 ^b	9,33 \pm 0,94 ^c	9,16 \pm 2,3 ^d	
CL0 X CL90				35,08 ^a
CR0 x CR90				31,50 ^b
CL0 X CR0				5,83 ^c
CL90 X CR90				5,63 ^c

Onde: Médias \pm desvio padrão seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente (teste Tukey, $p \leq 0,05$); CL O Uvas Crimson tratamento lento tempo de zero dias; CL 90 Uvas Crimson tratamento lento tempo de 90 dias; CR O Uvas Crimson tratamento rápido tempo de zero dias; CR 90 Uvas Crimson tratamento rápido tempo de 90 dias .

Os valores de *L descrevem a luminosidade da amostra, se tais valores forem menores que 50, indica que as amostras estão escuras, Souza et,al (2003), atribui a desidratação osmótica uma maior tendência ao escurecimento, caracterizada pela redução do valor L*. Essas mudanças de luminosidade nas amostras podem ser explicadas pela absorção de açúcares durante a desidratação osmótica, bem como pelo efeito da temperatura que favorece processos de escurecimento, como o

escurecimento enzimático, a reação de Maillard e a caramelização Moro et al. (2013), definiram que parâmetro da luminosidade está associado à quantidade de sólidos solúveis presentes nos produtos, em produtos com teor aumentado de sólidos solúveis apresentam tendência à coloração mais escura. As amostras de uvas cristalizadas apresentaram altos níveis de sólidos solúveis, 72 °Brix(tabela 6) e indica a influência deste valor na luminosidade das amostras.

Quando observados os valores de *L das amostras no tempo 0 de armazenamento, há uma diferença significativa entre as amostras CL0 e CR0, tendo a amostra CL0 um valor pouco acima de 50 e a CR0 abaixo de 50, o que indica uma menor luminosidade na amostra CR. Após o armazenamento de 90 dias, ambas amostras indicaram um escurecimento significativo, quando comparados as do tempo 0. Abreu et.al. (2015), atribuíram ao escurecimento ao longo do armazenamento as condições de temperatura e umidade de acondicionamento, além de processos de oxidação e escurecimento enzimático.

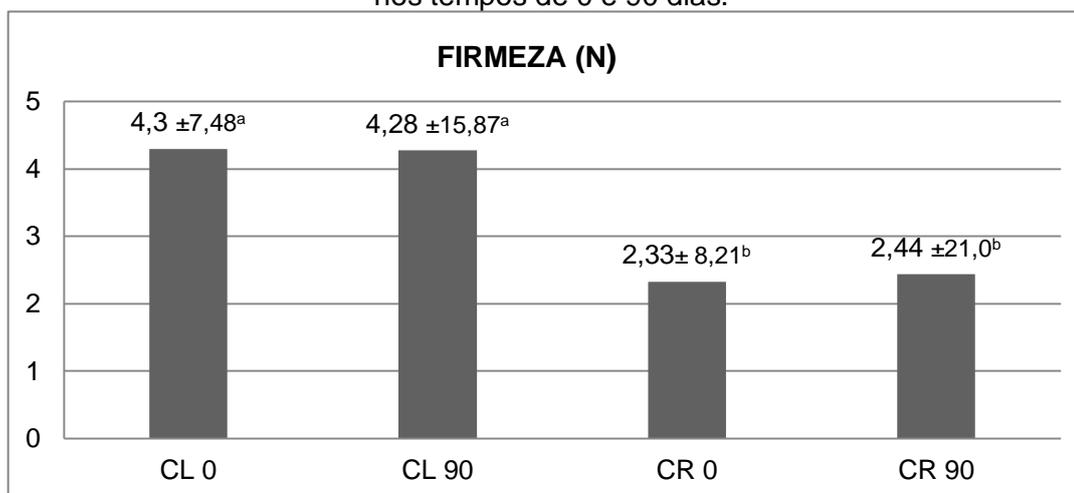
O *a sendo positivo reflete a predominância dos valores de verde, e negativo para o vermelho, já os valores de *b positivo indicam a predominância para o amarelo e o negativo para o azul (ALMEIDA, 2013^a). Bolzan e Pereira (2017), constataram diferenças em suas amostras nos parâmetros de *a e *b, porém mesmo com variações estatisticamente significativas, não pode ser percebida pela visão humana e eles não atribuíram relevância a este resultado. Quando observados os valores de *a, *b (tabela 6) em todas as amostras testadas no presente estudo, é notada a predominância das cores verde e amarela, respectivamente e não houve influência do armazenamento nesses parâmetros, mesmo havendo diferença significativa dentre as amostras. Os resultados estão coerentes aos encontrados na literatura, como no estudo de Silva, et.al. (2015), que ao produzir passas a partir de uvas da cultivar Crimson, obteve o valor de *L das suas amostras abaixo de 50, os *a e *b positivos. Almeida et.al. (2013b), relatou valores de *L, *a e *b de acordo com os anteriormente supracitados e aos encontrando no presente estudo, *L abaixo de 50 e *a e *b positivos.

O ΔE^* representa a padronização das cores, e a diferença resultante quando comparados duas amostras. Para verificar a situação das cores em duas

amostras é utilizado a diferença dos parâmetros L^* , a^* e b^* . O Δ^*E com valores de 1,1 até 2,8 unidades na escala CIELAB apresentam-se como um rigoroso padrão de uniformidade, valores entre 2,8 a 5,6, como um padrão normal, e verifica-se um baixo padrão, quando os valores se encontram acima de 5,6 (MARTÍNEZ et al., 2001). Tendo em vista tais referências, quando comparadas as diferenças do Δ^*E das amostras CL0 x CL90 e CR0 x CR90 indicaram uma grande discrepância na diferença das cores, provando que o armazenamento das amostras altera de forma significativa a coloração. Macdougall (2002), explica que as diferenças na padronização de cores são atribuídas as condições de armazenamento e possíveis oxidações das amostras.

Ao analisar o Δ^*E das amostras de uvas cristalizadas em seu tempo zero, CL0 x CR0 as diferenças na padronização da coloração foram menores, porém com um padrão de uniformidade considerado baixo (acima de 5,6), de acordo com a literatura. Tal resultado indica que as diferenças no processamento e suas variáveis (temperatura e tempo de exposição as caldas de sacarose), foram significativas na diferenciação da coloração nas amostras. O resultado da comparação do Δ^*E das amostras CR90 XCL90, indica que os efeitos na coloração durante o armazenamento de ambas amostras ao longo dos 90 dias foram equivalentes, onde o resultado mostra uma padronização normal (valores entre 2,8 a 5,6) dentre as amostras armazenadas.

Gráfico 2 - Análise da firmeza, pelo texturometro das uvas crimson seedlees cristalizadas, nos tempos de 0 e 90 dias.



Onde: Médias \pm desvio padrão seguidas por letras diferentes diferem significativamente (teste Tukey, $p \leq 0,05$) CR Onde: CL O Uvas Crimson tratamento lento tempo de zero dias; CL 90 Uvas Crimson tratamento lento tempo de 90 dias; CR O Uvas Crimson tratamento rápido tempo de zero dias; CR 90 Uvas Crimson tratamento rápido tempo de 90 dias.

A firmeza pode ser conceituada como à força necessária para promover uma deformidade, através da compressão manual ou bucal (MASCARENHAS et al., 2010). Santillo (2011), afirma que a quantidade de açúcar pode interferir positivamente no aspecto da firmeza, ocorrendo maior taxa de cristalização. A amostra de processamento lento, apresentou maiores resultados nas taxas de açúcares totais (tabela 6), evento repercutido pela elevada impregnação de açúcares, oriunda do maior tempo de exposição a diferentes concentrações de caldas sacarose no processamento. Esta tendência foi observada e justificada na análise da firmeza (Gráfico 3), tendo a amostra CL0 um valor superior e diferente significativamente a amostra CR0. Quando levado em consideração a análise da firmeza das amostras após os 90 dias de armazenamento, não houveram diferenças significativas em ambas amostras, indicando que não há influência do armazenamento na firmeza das uvas cristalizadas.

Almeida ^b (2011), ao testar diferentes tipos de secagem de uvas encontrou valores de firmeza que variam de 2N a 9N para uvas secadas ao sol e a 60°C em estufa de circulação de ar, respectivamente. O autor atribui uma maior firmeza, ao tipo de secagem mais intensa e de maiores temperaturas. Caldeira et.al (2018), ao avaliar a eficácia do pré-tratamento com hidróxido de sódio como um agente de

firmeza, que propicia a quebra da impermeabilidade da casca da uva, constatou um aumento no grau de firmeza, comparada as amostras que obtiveram o pré-tratamento. O autor encontrou valores de 2,8N para as uvas passas pré-tratadas.

6.2. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Tabela 7- Análise microbiológica das uvas crimson seedless após cristalização lenta e rápida, nos tempos 0 e 90 dias.

	Coliformes a 45°C (NMP/g)	<i>Salmonella</i>	Bolores e Leveduras (UFC/g)
CL 0	<3,0	AUSÊNCIA	2,1x10 ²
CR 0	<3,0	AUSÊNCIA	1,7x10 ²
CL 90	<3,0	AUSÊNCIA	9,0 x 10 ⁻¹
CR 90	<3,0	AUSÊNCIA	3,4 x10 ²

Onde: CL 0 Uvas Crimson tratamento lento tempo de zero dias; CL 90 Uvas Crimson tratamento lento tempo de 90 dias; CR 0 Uvas Crimson tratamento rápido tempo de zero dias; CR 90 Uvas Crimson tratamento rápido tempo de 90 dias .

Os resultados obtidos demonstram que as amostras de uvas cristalizadas estavam de acordo com os padrões do atual Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos, aprovado pelo Decreto no 3029, RDC no 12 de 2 de janeiro de 2001, pela ANVISA/MS para os coliformes termotolerantes e para *Salmonella*. Para bolores e leveduras, a contagem foi inferior ao valor recomendado pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2000) para frutas e produtos, que é de 5 x 10³ UFC/g.

Abreu Costa et.al., (2016), ao analisar microbiologicamente amostras de caju desidratados (0 a 120 dias), obteve resultados semelhantes, ausência de *Salmonella* e < 3,0 NMP/g para coliformes a 45°C, e atribuiu tais resultados à eficiência dos procedimentos operacionais desde a colheita até o processamento dos frutos, além de enfatizar que as más práticas de manipulação são um dos principais fatores que podem levar à contaminação por esses microorganismos, afetando a qualidade dos produtos e a segurança alimentar do consumidor.

O pH das amostras de uvas cristalizadas ficou em torno de 4. O pH é um fator intrínseco no desenvolvimento dos microrganismos nos alimentos, onde o pH ácido (abaixo de 4,6) limita o crescimento de microrganismos não lacteos. (PORTE et.al, 2001). Santillo et, al, (2011), ao avaliar o efeito das radiações ionizantes em uvas passas, obteve valores de pH próximos ao do presente estudo (em torno de 4), e também obteve resultados comprobatórios da seguridade microbiológica de suas amostras. Santos et.al.(2014), ao cristalizarem pitaias e analisarem as características microbiológicas constataram a ausência de salmonella em 25g e < 3,0 NMP/g para coliformes a 45°C e classificaram como seguras para o consumo o produto.

6.3. COMPOSTOS BIOATIVOS

A amostra CR (tabela 8 e 9) apresentou maiores níveis de compostos fenólicos totais, flavonoides, taninos, antioxidantes (tanto pelo método do ABTS e do DPPH), além da melhor manutenção dos mesmos. Os resultados demonstram que processamento com o menor tempo de exposição à temperatura e o menor contato com o agente desidratador (caldas de sacarose) tiveram melhores resultados, devido à natureza termolábil desses compostos e a diluição dos mesmos na calda.

Tabela 8- Análise dos compostos bioativos das uvas crimson seedless após cristlização lenta e rápida, nos tempos de 0, 60 e 90 dias.

Análise	Amostra	TEMPO DE ARMAZENAMENTO			Percentual de redução (T0 a T90)
		T0	T60	T90	
Taninos (mg catequina / g)	CL	111,86±0 ^a	65,60±0 ^a	53,82±0,2 ^a	51,86%
	CR	159,89±0,1 ^b	65,79±0 ^a	58,55±0 ^b	63,38%
Compostos fenólicos Totais (mg eag / g)	CL	87,66±0 ^a	43,61±0 ^a	26,19±0,2 ^a	70,12%
	CR	95,87±0,2 ^b	44,85±0,1 ^b	33,72±0,1 ^b	64,82%
Flavonoides (mg quercetina/100g)	CL	26,33±0 ^a	10,10±0 ^a	5,96±0,3 ^a	77,36%
	CR	30,38±0 ^b	14,47±0,4 ^b	12,67±0 ^b	58,29%

Onde: Médias ± desvio padrão seguidas por letras diferentes na mesma coluna e na mesma análise diferem significativamente (teste Tukey, $p \leq 0,05$); CR Uvas Crimson tratamento rápido ; CL Uvas Crimson tratamento lento ; T0 tempo zero; T60 tempo de 60 dias; T90 tempo de 90 dias

Tabela 9- Determinação da atividade antioxidante das uvas crimson seedless após cristlização lenta e rápida, nos tempos de 0, 60 e 90 dias.

Atividade antioxidante	Amostra	TEMPO DE ARMAZENAMENTO			Percentual de redução (T0 a T90)
		T0	T60	T90	
DPPH (EC50 mg/L)	CL	56,72±0,34 ^a	75,46±0,35 ^a	79,3±0,54 ^a	28,47%
	CR	54,73±0,01 ^b	73,16±0,0 ^b	78,5±0,0 ^a	30,28%
ABTS (mMTEAC L-1)	CL	7,98±0,29 ^a	2,67±0,34 ^a	1,16±0,36 ^a	85,46%
	CR	10,49±0,29 ^b	8,95±0,36 ^b	6,98±0,35 ^b	33,46%

Onde: Médias ± desvio padrão seguidas por letras diferentes na mesma coluna e na mesma análise diferem significativamente (teste Tukey, $p \leq 0,05$); CR Uvas Crimson

tratamento rápido ; CL Uvas Crimson tratamento lento ; TO tempo zero; T60 tempo de 60 dias; T90 tempo de 90 dias

Por sua vez, a redução quantitativa dos bioativos e antioxidantes é algo esperado durante o armazenamento a longo prazo desse tipo de produto, pois são compostos que apresentam níveis de sensibilidade perante algumas variáveis ao longo do armazenamento, como a luz, a oxidação e o calor. (NICOLOSI et al. 2018). A decomposição térmica é apontada como uma das causas da redução do teor desses compostos, pois nesse processo, os fenóis podem reagir com outros compostos, o que impede a extração dos mesmos. O teor de compostos fenólicos diminui de acordo com o aumento da temperatura (ANDREO et. al., 2006). O conteúdo dos bioativos, variam de acordo com a espécie, variedade, maturidade, condições climáticas e cultivar das uvas. Com o amadurecimento dos cachos há um decréscimo do teor de bioativos, havendo uma diluição pelo aumento relativo da bagas (KATO et al., 2012). As uvas utilizadas para a cristalização no presente estudo foram expostas a elevadas temperaturas durante o processamento.

Sério et al., (2014), atribui ao escurecimento oxidativo ao longo do armazenamento como um dos principais motivos para o decaimento dos bioativos. Diversas variedades de uvas são muito sensíveis ao escurecimento e têm suas propriedades sensoriais e nutricionais afetadas. Tal fenômeno foi constatado no presente estudo ao associar os resultados das análises dos bioativos com a colorimetria, onde ao analisar a coloração das amostras nos tempos de 0 e 90 dias foi observado um aumento no escurecimento das amostras, com a redução do valor de *L em ambas as amostras.

Santillo et.al. (2011), não encontrou diferenças significativas no conteúdo de compostos fenólicos ao longo de 21 dias de armazenamento de amostras de uvas passas da variedade Benitaka expostas tratamentos ionizantes, uma queda de 194,54 para 187,04 mg EAG / g. Tal resultado demonstra a estabilidade nos momentos iniciais de armazenamento dos produtos desidratados, sendo 21 dias não suficiente para um decaimento significativo dos níveis de compostos fenólicos totais. O primeiro ponto de testagem durante o armazenamento do presente estudo foi de 60 dias (tabela 8 e 9) e provou-se relevância na degradação dos compostos testados ao longo do armazenamento dos compostos fenólicos totais, flavonóides,

taninos e os antioxidantes. Caldeira (2018), constatou na sua pesquisa sobre a avaliação da manutenção da qualidade de uvas passa brs vitória, uma queda significativa de compostos bioativos e atividade antioxidante, nas amostras armazenadas em até 120 dias. Vilas Boas et al. (2016) também constatou a mesma ocorrência da diminuição dos bioativos em amostras de suco de uva armazenada por 120 dias.

Almeida et.al. (2011), ao avaliar a influência da secagem em amostras de uvas Crimson, obteve valores de compostos fenólicos que variam entre 48,8 e 92,6 mg EAG / g. Williamson e Carughi (2010) quantificaram um valor médio de 32,8 mg EAG/g em uvas passas. Outros autores obtiveram achados superiores de compostos fenólicos aos encontrados no presente trabalho, Meng (2011), ao determinar o teor de compostos bioativos em uvas passas da província de XiJiang na China, encontrou valores que variam entre 193,3 a 678,4 3 mg EAG / g de compostos fenólicos totais. Já Breksa et al (2010), encontrou valores para as passas da variedade Thompson Seedless de $357,7 \pm 5,5$ mg EAG / g. As análises de compostos fenólicos podem sofrer influência de diversos parâmetros, desde a obtenção dos extratos, na padronização das metodologias empregadas e também pelos fenólicos serem compostos por diversos subgrupos, que possuem características distintas entre si e cada subgrupo com grande quantidade de moléculas existentes (ACHKAR et.al., 2013).

Parker (2007), obteve teores de flavonóides de 23,9 mg quercetina/100g, em amostras de uvas passas secadas ao sol, ao estudar o perfil antioxidante das mesmas, já Eftekhari et.al. (2012), pesquisando os compostos de seis variedades de uva, obteve os valores de flavonóides entre 15,1 a 0,03 mg quercetina/100g, nas cascas das uvas, uma das partes de maior concentração de bioativos. Paiva (2018) ao analisar a qualidade das uvas para processamento encontrou valores de flavonoides para as uvas 'Bordô' de 22, mg quercetina/100g e para a variedade 'BRS Cora' de 25,63 mg quercetina/100g, não diferindo significativamente entre si. Os valores de flavonóides encontrados estão em concordância aos encontrados no presente trabalho (tabela 8). Diferenças significativas nos níveis de flavonoides totais podem ser atribuídas a vários fatores, como genéticos, climáticos, manejo no vinhedo, grau de maturação e colheita, tamanho das bagas. Os métodos de

extração e análise desses compostos influencia ainda na presença e na quantificação dos principais flavonoides das uvas (SILVA et.al., 2017; ROCKENBACH et al., 2011).

Os resultados da quantificação dos taninos podem ser observados na tabela 8, consta na literatura diversos resultados e os motivos para a grande diversificação dos mesmos. Muchuweti et.al. (2006), destacou que perdas significativas de taninos, ocorrem através de mecanismo de degradação, polimerização e aglutinação com proteonoidesínas nas amostras a serem analisadas. Almeida et.al. (2011), ao avaliar a influência do tipo de secagem em amostras de uvas Crimson, obteve valores de taninos entre 243,2 a 303,6 mg / g matéria seca. Zhao et.al.(2008) analisando a composição fenólica e a atividade antioxidante de diversos extratos oriundos de uvas passas, apresentaram valores que variam 51,31 a 356,88 mg catequina / g.

Antolovich et al. (2002) sugerem a realização de mais de um método de análise de antioxidantes, para que cada método contribua para a elucidação de uma parte do complexo fenômeno de inibição da oxidação biológica. O percentual de inibição do radical livre do DPPH das amostras nos diferentes tempos podem ser observados na tabela 9. A reação do DPPH determina a habilidade do antioxidante sequestrar o radical livre (DPPH). Uma forma usual de expressar o resultado é calcular a quantidade de antioxidante capaz de sequestrar metade do radicais livres de DPPH, denominado EC50 (LIMA et.al., 2008). Quanto menor o valor de EC50, maior a atividade antioxidante do extrato, já que esse valor representa a quantidade de extrato necessária para reduzir em 50% a atividade do radical livre, de forma que valores de EC50 acima de 25 mg mL⁻¹ são considerados de baixo potencial antioxidante (CAMPOS et.al., 2005).

Carvalho et.al. (2016) ao analisar amostras de uvas liofilizadas encontrou valores de EC50 de dpph 66,45mg\L em suas amostras, já Rigotti et.al. (2016), ao analisar a atividade antioxidante e teor de polifenóis totais de vinhos de mesa da Serra Gaúcha encontrou valores que de EC50 valores que variam de 17,06 mg mL⁻¹ a 43,86 mg mL⁻¹ e correlacionou a atividade antioxidante ao teor de compostos fenólicos encontrados em suas amostra, Roselli et.al (2015) também correlacionou

diretamente seus resultados da atividade antioxidante encontrados ao teor de compostos bioativos em suas amostras, ao analisar a atividade antioxidante de uvas da variedade di troia canosina. Os valores estão em consonância com os aqui encontrados

Os valores referentes as amostras das análises do ABTS podes sem vizualizados na tabela 9. Lima et.al. (2014), ao analisar sucos de uvas industrial, encontrou valores de ABTS 26,20 e 34,17 mmol TEAC L-1 e Vedana et.al.(2008) ao analisar o potencial antioxidantes de uvas e seus produtos, utilizando as análises do extrato hidroalcoolico, semelhante ao do presente estudo, enontrou valores 4,31 mmol TEAC L-1 ao utilizar a técnica ABTS. Seeram et al. (2008) para o vinho tinto, 24,0 μ mol mmol TEAC L- por redução do radical ABTS e Sales et.al.(2012) ao analisar o potencial antioxidante de bagaço de uvas, encontrou valores que variam de 3,22 aa 26,78 mmol TEAC L-1.

Ambas amostras apresentaram valores altos de Ec50 e baixos de ABTS mmol TEAC L-1 , caracterizando um baixo poder antioxidante corroborando com os resultados obtidos das análises dos compostos fenólicos totais, flavonóides e taninos encontrados no presente estudo, pois são compostos que colaboram com o potencial antioxidante. Os mesmos apresentaram valores baixos, devido a natureza do processamento e as variavéis de temperatura e exposição das amostras à caldas de sacarose, em contraponto a termosensibilidade dos composos. Kallithraka et al.(2005) encontraram correlação estatisticamente significativa avaliando a capacidade antioxidante em cultivares de *Vitis vinifera*, com a influência de outros constituintes da fruta. Foi notado ainda o decaimento desses valores durante o armazenamento das amostras. A atividade antioxidante pode depender de vários fatores, incluindo as propriedades coloidais dos substratos, as condições e etapas de oxidação, a formação e estabilidade dos radicais, assim como a possível localização dos antioxidantes e estabilidade em distintas fases do processamento nos alimentos (ROCKENBACH, 2008).

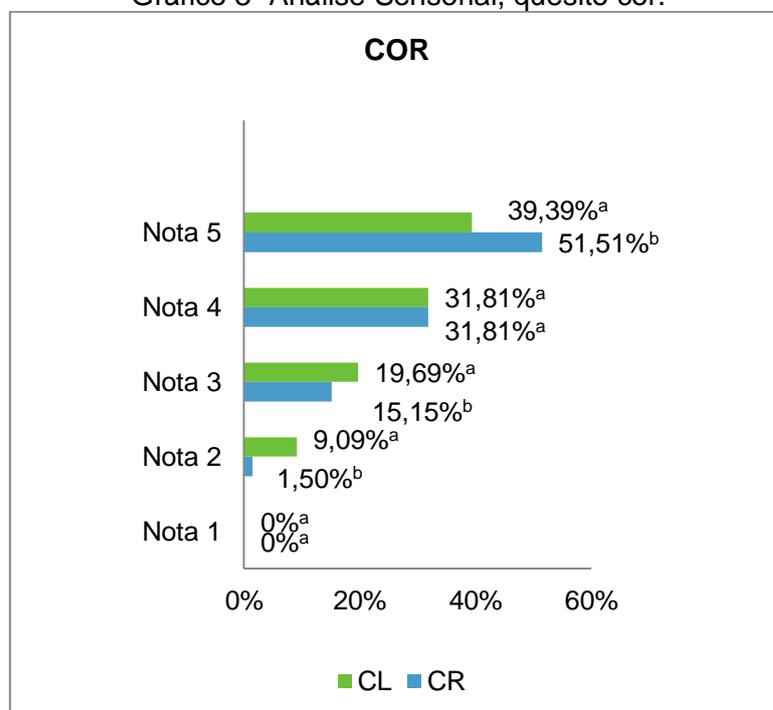
Existem inúmeros tipos de antioxidantes provenientes de fontes naturais, e não existem métodos de extração específicos para nenhum dos tipos (ACHKAR et.al., 2013).

A mostra CR apresentou os melhores valores de DPPH EC50 e ABTS mmol TEAC L-1 e sua manutenção, seguindo a tendência das análises de compostos fenólicos totais, flavonóides e taninos, influenciaram positivamente na atividade antioxidante e também por ser a técnica que foi menos exposta as variáveis que degradam tais compostos, temperatura e exposição à calda de sacarose.

6.4. ANÁLISE SENSORIAL

Segundo TEIXEIRA et al. (1987), um produto para ser considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que se obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70%. Todas as amostras testadas obtiveram o somatório das frequências das notas satisfatórias (4 e 5, gostei e gostei muito, respectivamente), acima desse valor, indicando uma boa aceitabilidade do produto. As notas de cada quesito podem ser observadas nos gráficos expostos a seguir (gráfico 4). As mesmas, em função da similaridade em relação ao tempo de armazenamento, representam a média das avaliações.

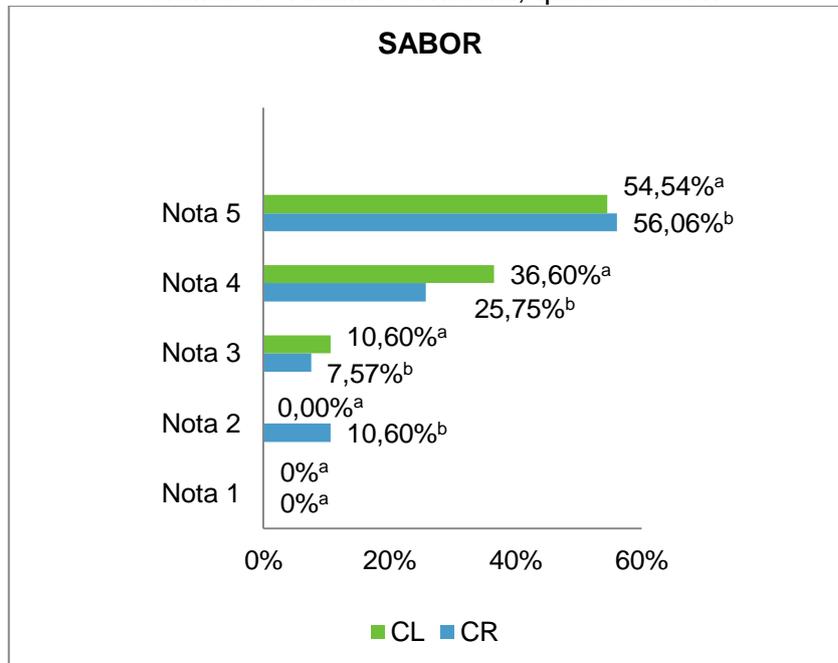
Gráfico 3- Análise Sensorial, quesito cor.



Onde: letras diferentes na mesma nota diferem significativamente (teste Tukey, $p \leq 0,05$) CR uvas crimson seedless tratamento rápido e CL uvas crimson seedless tratamento lento

Com relação a cor, todas as amostras foram bem pontuadas, uma explicação é a semelhança com as uvas passas vendidas comercialmente, o que torna a experiência mais próxima da rotina dos provadores, servindo de ponto de referência ao produto testado. A amostra CR se destacou nesse quesito, quando observado os resultados da colorimetria, foi a amostra (CR0) que obteve resultados *L menor que 50, que indica uma amostra mais escura, fato este que aproxima ainda mais essa amostra as uvas passas vendidas comercialmente. Jesus et.al. (2005), atribui a cor uma importante fator decisório, na determinação final de compra do produto e Nono et al. (2002) relataram que a imersão dos frutos em solução de sacarose, antes da secagem, melhorou a coloração dos frutos desidratados.

Gráfico 4 - Análise Sensorial, quesito sabor.

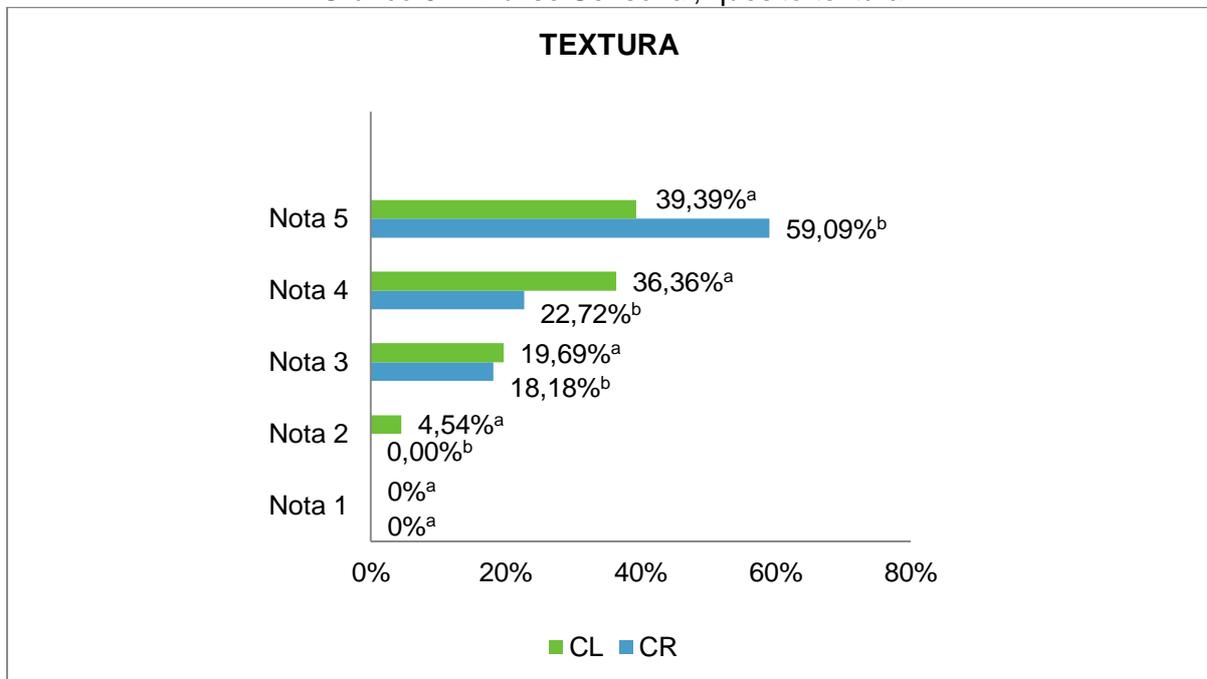


Onde: letras diferentes na mesma nota diferem significativamente (teste Tukey, $p \leq 0,05$) CR uvas crimson seedless tratamento rápido e CL uvas crimson seedless tratamento lento.

A amostra CL obteve uma massiva preferência dos provadores (somatório das notas 4 e 5, gostei e gostei muito, respectivamente) no quesito sabor. Diversos autores relatam que o excesso de açúcar pode mascarar o sabor final do produto, fato este relatado pelos provadores nos comentários do teste sensorial, porém não repercutidos nas notas de avaliação. Fonseca (2016), ao avaliar sensorialmente amostras de jacas desidratadas, também constatou a interferência dos altos índices

açúcar na percepção do sabor e pontuação do quesito no teste de avaliação sensorial.

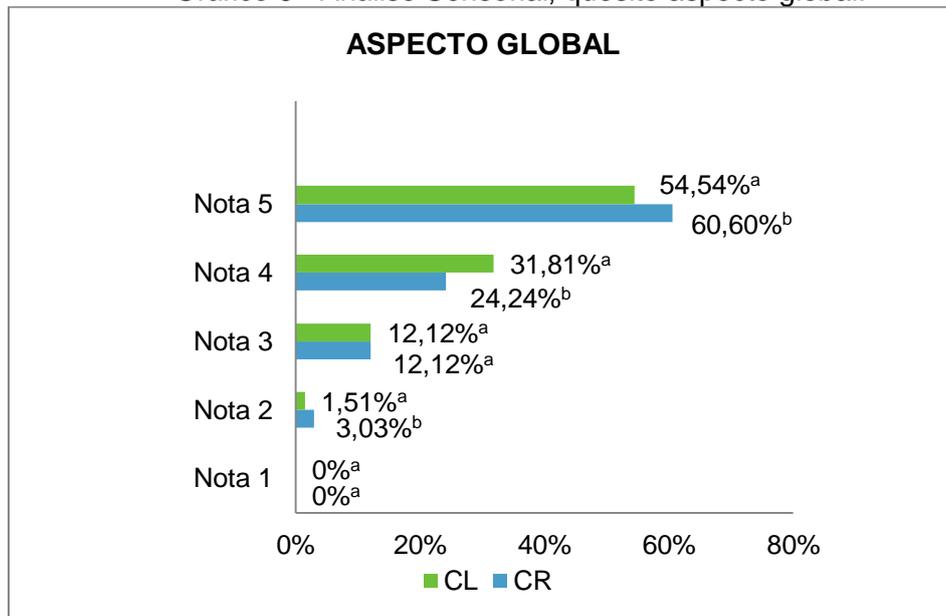
Gráfico 5 - Análise Sensorial, quesito textura.



Onde: CR uvas crimson seedless tratamento rápido e CL uvas crimson seedless tratamento lento

O hidróxido de cálcio atua fortalecendo a parede celular a partir da formação de ligações cruzadas entre ácidos pécticos e polissacarídeos (PAULA et al. 2017). A resistência criada na membrana proporcionou ao provador uma textura mais agradável ao degustar a amostra, refletido no resultado deste quesito textado. Chitarra et.al. (1990), atribui a textura como uma qualidade importante para a aceitabilidade de um produto, onde as impressões com a mastigação junto as percepções com a textura contruibuem para a criação do perfil de sabor. Resultado de acordo, quando recortado a análise da firmeza através do texturômetro, onde a amostra CL mostra-se mais firme que a CR. Foi notado uma frequência de relatos através dos comentários na fichas de avaliação, atribuindo a amostra CR uma textura mais macia e agradável, esta tendência é percebida pela majoritariedade das notas altas (4 e 5) atribuídas as amostras CR.

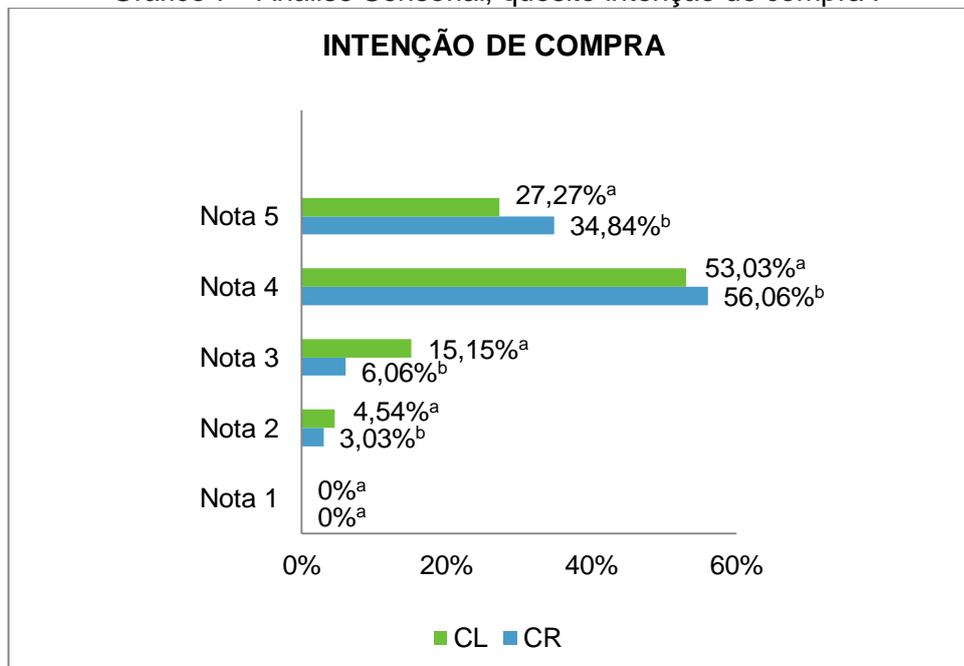
Gráfico 6 - Análise Sensorial, quesito aspecto global.



Onde: CR uvas crimson seedless tratamento rápido e CL uvas crimson seedless tratamento lento

Ambas amostras foram bem pontuadas quando observado o quesito aspecto global, resultado este, concordante com os outros parâmetros testados físico-quimicamente que refletem diretamente na percepção do provador.

Gráfico 7- Análise Sensorial, quesito intenção de compra .



Onde: CR uvas crimson seedless tratamento rápido e CL uvas crimson seedless tratamento lento

A amostra CR foi a que possuiu as melhores notas no quesito intenção de compra, condizendo com os quesitos anteriores, onde a amostra se destacou. Tal resultado indica uma boa aceitabilidade de ambas as amostras, tendo a CR uma maior preferência.

7. CONCLUSÃO

Perante as análises dos requisitos físico-químicos e microbiológicos testados, as amostras estão em consonância com os parâmetros regidos pela legislação vigente. Constatando assim, eficácia da metodologia desenvolvida no presente estudo.

Foi constatado que durante o armazenamento houve alteração da coloração das amostras, devido a processos oxidativos e as condições de armazenamento. A amostra CL apresentou textura (firmeza) mais rígida, porém o tempo de armazenamento não influenciou a firmeza das amostras.

Observando a análise dos compostos fenólicos totais, taninos, flavonoides e atividade antioxidante (ABTS e DPPH) ao longo do armazenamento, os resultados obtidos respondem a hipótese levantada pela pesquisa, onde a amostra CR (cristalização rápida), apresentou uma menor perda desses compostos.

Ambas amostras, com destaque a amostra CR, foram bem aceitas sensorialmente e com alto índice de intenção de compra, tendo boas pontuações atribuídas pelos provadores.

Contextualizando todos os pontos testados, houve destaque para o potencial da amostra CR, pois além de ser a técnica de processamento mais rápida, com a menor utilização de insumos, satisfatoriedade nas análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, apresentou a melhor manutenção dos compostos fenólicos totais, taninos, flavonoides e da atividade antioxidante (ABTS e DPPH) durante o armazenamento.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 13299 Análise sensorial — Metodologia — Orientação geral para o estabelecimento de um perfil sensorial. Rio de Janeiro, 2017.

ABREU, C.J.; RODRIGUES, A.M.D.; SANTOS J.T.O.; ALENCAR, A.C. Avaliação Microbiológica e Sensorial de Doce em Pasta Elaborado com Soro de Leite e Pedúnculo do Caju. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 10, n. 1, p. 9-15, 2016.

ABREU, G. F. D.; PEREIRA, C. C.; MALTA, M. R.; CLEMENTE, A. D. C. S.; COELHO, L. F. S.; ROSA, S. D. V. F. D. Alterações na coloração de grãos de café em função das operações pós-colheita. **Embrapa Café-Artigo em periódico indexado (ALICE)**. 2015.

ACHKAR, M. T.; NOVAES, G. M.; SILVA, M. J. D.; VILEGAS, W. Propriedade antioxidante de compostos fenólicos: importância na dieta e na conservação de alimentos. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 11, n. 2, p. 398-406, 2013.

AGOSTINI-COSTA, T. S; GARRITTI, D.S.; LIMA, L; FREIRE, S. Avaliação de metodologias para determinação de taninos no suco de caju. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 17, n. 2, p. 167-176, 1999.

AJZENBERG, E. Arte e vinho. **Revista USP**, v. 96, p. 79-88, 2013.

ALAM, M. S.; AMARJIT, S.; SAWHNEY, B. K. Response surface optimization of osmotic dehydration process for aonla slices. **Journal Food Science Technology**, v. 47, n. 1, p. 47-54, 2010.

ALMEIDA a, I.C; GUINÉ, R.P.F.; GONÇALVES F.J.A; CORREIA A.C.V. **Desenvolvimento de produtos de uva passa a partir de uva de mesa da variedade Crimson**. Dissertação de Mestrado em Qualidade e Tecnologia Alimentar, Instituto Politécnico de Viseu, 2013.

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

ANDRADE K.M.N.S.S.; DIAS, R.C.S.; SOUZA, H.N.S.; SANTOS, J.S.; DAMASCENO, L.S.; TEIXEIRA, F.A. Melão cristalizado com adição de polpa de frutas tropicais: processamento, rendimento e avaliação físico-química. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, 2012.

ANDREO, D.; JORGE, N.. Antioxidantes naturais: técnicas de extração. **B. do CEPPA**, v. 24, n. 2, p. 319-336, 2006.

ANTONIO, G. C. **Influência da estrutura celular e da geometria da amostra na taxa de transferência de massa do processo de desidratação osmótica de banana nanica (*Musa cavendishi*) e de mamão formosa (*Carica papaya* L.)** Dissertação de mestrado em Engenharia de Alimentos. UNICAMP, 2002.

ANTONIOLLI L. R., BENEDETTI B.R., E FILHO M.S.M.S., Efeito do cloreto de cálcio na qualidade de abacaxi 'Pérola' minimamente processad **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 38, n. 9, p. 1105-1110, set. 2003

ANVISA, Resolução RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005 ementa não oficial: Aprova o" REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS DE VEGETAIS, PRODUTOS DE FRUTAS E COGUMELOS COMESTÍVEIS.

ANZALDÚA MORALES, A. **La Evaluación Sensorial de los Alimentos en teoría y la práctica.** 1994.

AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry.** 17 ed. Washington: AOAC, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Teste de sensibilidade em análise sensorial. NBR 13172, 1994;

ASSUNÇÃO, A. **Processo de cristalização da abóbora: influência do tipo e concentração do agente osmótico.** Universidade Federal de Pernambuco, 2009.

BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. Como fazer experimentos-pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria. Campinas: **Editora da UNICAMP**, 2001.

BERTAGNOLLI, S.M.M. ROSSATO, S.B; SILVA, V.L.; CERVO, T.; SAUTER, C.K.. Influência da maceração carbônica e da irradiação ultravioleta nos níveis de trans-resveratrol em vinhos de uva cabernetsauvignon. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 43, n. 1, 2007.

BHARATHKUMAR, A.; JAGADEESH S. L; NETRAVATI, V H; PALLI V. S. Effect of storage period on organoleptic evaluation of raisins under refrigerated condition. **IJCS**, v. 6, n. 6, p. 503-505, 2018.

BORTOLO, M.; MARQUES, D.; TONON, L.; MADRONA, G.; SCAPIM, M. Avaliação dos Efeitos da Adição de Emulsificante na Textura de Snacks Para Cães. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 1, n. 2, p. 4482-4489, 2015.

BRANDÃO, M. C. C.L.; MAIA, G. A.; LIMA, D. P.; PARENTE, E. J. DE S.; CAMPELLO, C. C.; NASSU, R. T.; FEITOSA, T.; SOUSA, P. H. M. DE. Análise Físico-Química, Microbiológica e Sensorial de Frutos de Manga Submetidos à Desidratação Osmótico-Solar. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 1, p. 38-41, Abril 2003

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução RDC nº 272 de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Produtos Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis, revogando a resolução – CNNPA nº 12, de 24 de julho de 1978. Diário Oficial da União, Brasília 23 de setembro de 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 10 de janeiro 2001.

BREKSA, A. P.; TAKEOKAA, A. R.; MARLENE, B.H. VILCHESA, A. Antioxidant activity and phenolic content of 16 raisin grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars and selections. **Food Chemistry**, v. 121, n. 3, p. 740-745, 2010.

BROADHURST, R. B. ; JONES, W. T. Analysis of condensed tannins using acidified vanillin. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 29, n. 9, p. 788-794, 1978.

BROCHIER, B.; MARCZAK, L. D. F.; NOREÑA, C. P. Z. Use of Different Kinds of Solutes Alternative to Sucrose in Osmotic Dehydration of Yacon. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 58(1), 34-40, 2015.

CABRITA, M. J.; RICARDO-DA-SILVA, J.; LAUREANO, O. Os compostos polifenólicos das uvas e dos vinhos. I **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE VITIVINICULTURA. Anais. Ensenada, México**, 2003.

CALDEIRA, V. F.; GUIMARÃES S.M.; FREITAS, S.T.; NASSUR R.C.M.R. Avaliação da manutenção da qualidade de uvas passa BRS Vitória após aplicação de pré-tratamento químico. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.15 n.27; p. 2018

CAMARGO U. A.; TONIETO, J.; HOFFMAN, A. , Progressos Na Viticultura Brasileira, **Rev. Bras. Frutic.**, 2011.

CARRANZA-CONCHA, J. O. S. E; BENLLOCH, M. M.M.; CAMACHON, .M. Effects of drying and pretreatment on the nutritional and functional quality of raisins. **Food and Bioproducts Processing**, v. 90, n. 2, p. 243-248, 2012.

CARVALHO G. A.; MESSIAS, S.S.; ALMAGRO, A.C.; CALDAS, R.G.; BIASE, R. Avaliação da produtividade de videira (*Vitis labrusca*) variedade Rúbea sob diferentes porta-enxertos, cultivada sem sistema de produção orgânico. **Revista brasileira de agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009.

CATANEO, C.B.; CALIARI, V.; GONZAGA, L. V.; KUSKOSKI, E. M.; FETT, R. Atividade antioxidante e conteúdo fenólico do resíduo agroindustrial da produção de vinho. **Ciências Agrárias**, v. 29, n. 1, p. 93-102, 2008.

CHEN, L.; YANG, S.; ZUMBRUN, E.E.; GUAN, H. NAGARKATTI, P.S.; NAGARKATTI, M. Resveratrol attenuates lipopolysaccharide-induced acute kidney injury by suppressing inflammation driven by macrophages. **Molecular Nutrition & Food Research**, [s.l.], v. 59, n. 5, p.853-864, 18 mar. 2015.

CHITARRA, M. I. F; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: Esal/Faepe, 1990.

CHOUDHURY, M. M. Colheita, manuseio pós-colheita e qualidade mercadológica de uvas de mesa. **A viticultura no Semi-Árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido, p. 347-368, 2000.

DELGADO, T.; RAMALHOSA, E.; PEREIRA, J.A.; CASAL, S. et al. Avaliação das propriedades nutricionais e sensoriais de snacks de castanha (*Castanea sativa* Mill.). **Riscos e Alimentos-Frutos secos e secados**, v. 11, p. 32-36, 2016.

DIAS, P. P.; VITAL, T. W. O Desenvolvimento do Enoturismo no Vale do São Francisco: um segmento em expansão. **Turismo em Análise**, São Paulo, v. 23, n. 3, p.643-662, 2002.

DIONELLO, R.G.; BERBERT, P.A.; BERBERT-MOLINA, M.A.; VIANA, A.P.; CARLESSO, V.O.; QUEIROZ, V.A.V. Desidratação por imersão-impregnação de abacaxi em soluções de sacarose e em xarope de açúcar invertido. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, n.4, p.701-709, 2007.

DUTCOSKY, S. D. *Análise Sensorial de Alimentos*. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013.

EFTEKHARI, M.; ALIZADEH, M.; EBRAHIMI, P. Evaluation of the total phenolics and quercetin content of foliage in mycorrhizal grape (*Vitis vinifera* L.) varieties and effect of postharvest drying on quercetin yield. **Industrial Crops and Products**, v. 38, p. 160-165, 2012.

EGEA, M. B., & LOBATO, L. P. A desidratação osmótica como pré-tratamento para frutas e hortaliças. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 73(4), 316-324, 2014.

EMBRAPA, Uva e Vinho Sistema de Produção, 10 ISSN 1678-8761 Versão Eletrônica Dez./2005, disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/MesaNorteParana/poda.htm> Acessado em: 08/12/2016

EMPRES DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E. EXTENSÃO. RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS (EMATER). **Estudo e perspectiva para a agropecuária de Minas Gerais**, 2007.

ERNESTO, D. B. **Desidratação osmótica de abóbora com uso do pulso de vácuo: otimização e cinética**. 2013. 160 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

FALCÃO, A. P.; CHAVES, E.S; KUSKOSKI, E. M.; FETT, R.; LEILA DENISE FALCÃO, L.D.; BORDIGNON-LUI, M.T.. Índice de polifenóis, antocianinas totais e

atividade antioxidante de um sistema modelo de geléia de uvas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.l.], v. 27, n. 3, p.637-642, 2007.

FAO, **Production YearBook**, 2012.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K.. Técnicas de análise sensorial. In: **Técnicas de análise sensorial**. ITAL/LAFISE, 2002.

FEIDEN, A.; FIDELYS, Z.; BASUALDO, L.; PERERIRA, R.S.B.; GALVANI, F.; CAMPOLIN, I.A.; FEIDEN, A. Avaliação da temperatura de dois secadores solares para a produção de doces cristalizados na comunidade de Antônio Maria Coelho, Corumbá-MS. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta-RS, v.3, edição especial, p.31-34, 2008.

FONSECA, C. M. B. **Desidratação da jaca (Artocarpus heterophyllus Lam.) de São Tomé e Príncipe. Análise físico-química de amostras frescas e desidratadas**. 2016.

FORMICA, J. V.; REGELSON, W. Review of the biology of quercetin and related bioflavonoids. **Food and chemical toxicology**, v. 33, n. 12, p. 1061-1080, 1995.

GHRAIRI, F.; LAHOUEB, L. EL, A.A.; BRAHMIC, F.; ALI, F.; SALEM, A.L. Physicochemical composition of different varieties of raisins (*Vitis vinifera* L.) from Tunisia. **Industrial crops and products**, v. 43, p. 73-77, 2013.

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R. E.. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-visible spectroscopy. **Current protocols in food analytical chemistry**, n. 1, p. F1. 2.1-F1. 2.13, 2001.

GODOY, R. C. B.; MATOS, E. L. S.; SANTOS, A. P.; AMORIN, T. D. S. Estudo de compotas e doces cristalizados elaborados com diferentes albedos cítricos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 23, n. 1, 2005.

GOMES, A.T.; CEREDA, M.P.; VILPOUX, O. Desidratação Osmótica: uma tecnologia de baixo custo para o desenvolvimento da agricultura familiar. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 3, n. 3, p. 212-226, 2007.

GONTERO, M.; BRANDELLI, A.; NOREÑA, C. Z. Production of crystallized fruit from watermelon rind. **Ciencia e Investigación Agraria**, v. 37, n. 2, p.55-60, 2010.

GRANGEIRO, L.C.; LEÃO, P.C.S.; SOARES, J.M. Caracterização fenológica e produtiva da variedade de uva Superior Seedless cultivada no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 552-554, 2002.

HIDALGO, J. T. Tratado de enologia (2º vol). 1ª edição. SA Mundi-prensa libros. Madrid, 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005.

JESUS, S. C. D., MATSUURA, F. C. A. U., CARDOSO, R. L., & FOLEGATTI, M. I. D. S Avaliação de banana-passa obtida de frutos de diferentes genótipos de bananeira. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 40:573-579, 2005.

JORGE, T. F. P. **Nutrientes e suplementos nutricionais em vegetais e frutos frequentemente usados na dieta: estudo por espectrometria de massa do resveratrol nas uvas.** 2012. Tese de Doutorado.

KAISER, D. K.; FREITAS, L. C. N.; DRANSKI, J. A. L.; MATOS, M. M.; MALAVASI, U. C.; KOSMANN, C. R.; ANDRIOLI, K. K. Maturidade fisiológica de sementes e colorimetria dos frutos de *Allophylus edulis* [(A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.]. **Journal of Seed Science**, v. 38, n. 2, 2016.

KALLITHRAKA, S.; MOHDALY, A. A. A.; MAKRIS, D. P.; KEFALAS, P. Determination of major anthocyanin pigments in Hellenic native grape varieties (*Vitis vinifera* sp.): association with antiradical activity. **J. Food Comp. Anal.**, v. 18, p. 375-386, 2005.

KATO, C.; TONHI, G.; CLEMENTE, C.D.. Antocianinas de uvas (*Vitis vinífera* L.) produzidas em sistema convencional. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 6, n. 2, 2012.

KUHN, G.B. Uvas para processamento: Produção. Aspectos Técnicos; Embrapa Uva e Vinho. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 134, 2003.

LEAO, PC de S. Comportamento de cultivares de uva sem sementes no Submédio São Francisco. **Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2002.

LIMA, A. **Caracterização química, avaliação da atividade antioxidante in vitro e in vivo, e identificação dos compostos fenólicos presentes no pequi (caryocar brasiliense, camb.).** 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

LIMA, M. **Caracterização química de sucos produzidos em escala industrial com novas variedades brasileiras de uva cultivadas no nordeste do Brasil.** Florianópolis: UFSC, 2014. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos), Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

MACDOUGALL, D. B. (Ed.). **Colour in food: improving quality.** Woodhead Publishing, 2002.

MANDAL, G.; THAKUR, A. K. PREPARATION OF RAISIN FROM GRAPES VARIETIES GROWN IN PUNJAB WITH DIFFERENT PROCESSING

TREATMENTS. **Int. J. Bio-res. Env. Agril. Sci**, v. 1, n. 1, p. 25-31, 2015.

MARTIM, N. S. P. P. **Estudo das características de processamento da manga (Mangifera indica L.) variedade Tommy atkins desidratada**. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, **2013**.

MARTINELLI, M.; MENDES, F. T.; SANTOS, J. R. P. D.; MARANHÃO, C. M. D. A.; CASTRICINI, A. Sensory and quality assessment of processed raisins from three cultivars produced in the semiarid region of Brazil. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, 2018.

MASCARENHAS, R. de J.; SILVA, S. de M.; LOPES, J.D.; LIMA, M.A.C. de. Avaliação sensorial de uvas de mesa produzidas no Vale do São Francisco e comercializadas em João Pessoa - PB. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, p.993-1000, 2010.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: panorama**, EMPRABA, 2016.

MELLO, L. M. R., Panorama da Produção de uvas e vinhos no Brasil, **Informe Técnico – EMBRAPA uvas e vinhos**, 2016.

MELO, P. S., **Composição química e atividade biológica de resíduos agroindustriais**. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2010.

MENG, J.; FANG, Y.; ZHANG, A.; CHEN, S.; XU, T.; REN, Z.; WANG, H. Phenolic content and antioxidant capacity of Chinese raisins produced in Xinjiang Province. **Food Research International**, v. 44, n. 9, p. 2830-2836, 2011.

MENSOR, L. L.; MENEZES, F. S.; LEITÃO, G. G.; REIS, A. S.; SANTOS, T. C. D.; COUBE, C. S.; LEITÃO, S. G. Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. **Phytotherapy research**, v. 15, n. 2, p. 127-130, 2001.

MIN, Ministério da Integração Nacional, disponível em: <http://www.mi.gov.br/>, 2011

MONTEIRO, J. M.; ALBUQUERQUE, U. P.; ARAUJO, E.; AMORIM, E. L. C. Taninos: uma abordagem da química à ecologia. **Química Nova**, v. 28, n. 5, p. 892, 2005.

MONTEIRO, M. P. **Bebida à base de subproduto da uva: efeitos sobre o estresse oxidativo e marcadores de risco de doenças cardiovasculares em mulheres saudáveis**. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MORIONDO, M.; GOZZINI, B.; FIBBI, L.; ORLANDINI, S.; BINDI, M. Partitioning of grapevine biomass in thinned shoots. **ActaHorticulturae**, v. 526, ISHS, p.3110-315, 2000.

MORITA, A. S.; GOIS, V. A. D.; PRAÇA, E. F.; TAVARES, J. C.; ANDRADE, J. C. D.; COSTA, F. B. D. Cristalização de melão pelo processo lento de açucaramento. **Ciência Rural**, v. 35, n. 3, p. 705-708, 2005.

MORO, G. M. B.; RODRIGUES, R. S.; COSTA, J. A. V.; PIZATO, S.; MACHADO, W. R. C. Avaliação da rotulagem e qualidade físicoquímica de geleias de uva comercializadas na cidade do Rio Grande – RS. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 7, n. 1, p. 897-910, 2013.

MUCHUWETI, M.; NDHLALA, A. R.; KASIAMHURU, A. Analysis of phenolic compounds including tannins, gallotannins and flavanols of Uapaca kirkiana fruit. **Food Chemistry**, v. 94, n. 3, p. 415-419, 2006.

NICOLOSI, E.; FERLITO, F.; AMENTA, M.; RUSSO, T.; RAPISARDA, P. Changes in the quality and antioxidant components of minimally processed table grapes during storage. **Scientia Horticulturae**, v. 232, p. 175-183, 2018

NONO, Y. J.; REYNES, M.; ZAKHIA, N.; RAOULT-WACK, A. L.; GIROUX, F. Mise au point d'un procédé combiné de déshydratation imprégnation par immersion et séchage de bananes (*Musa acuminata* groupe Cavendish). **Journal of Food engineering**, v. 55, n. 3, p. 231-236, 2002.

NTOLOVICH, M., PRENZLER, P. D., PATSALIDES, E., MCDONALD, S., ROBARDS, K. Methods for testing antioxidant activity, **Analyst**, v. 127, p. 183-198, 2002.

OLIVEIRA, F. Z. **Viabilidade de utilização da escova plástica, associada ou não a outras práticas, no desbaste de bagas de uva'Italia'no vale do São Francisco**. UNESP-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1990.

OLIVEIRA, L.F.; SRUR, A.U.O.S.; VACARI, F. Aproveitamento do chuchu (*Sechium edule*, Swartz) pelo processo de saturação com açúcar – uma alternativa alimentar. *Revista Universidade Rural*, **Série Ciências da Vida**, v. 22, n.2, p. 9-14, 2003.

PAIVA, A. P. M. **Fenologia, produção e qualidade de uvas para processamento**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu 2018.

PAN, Q.; WANG, L.; LI, J.. Amounts and subcellular localization of stilbene synthase in response of grape berries to UV irradiation. **Plant Science**, [s.l.], v. 176, n. 3, p.360-366, mar. 2009.

PANDEY, K. B.; RIZVI, S. I. Plant Polyphenols as Dietary Antioxidants in Human Health and Disease. **Oxidative Medicine And Cellular Longevity**, [s.l.], v. 2, n. 5, p.270-278, 2009.

PARADA, A. D.; OLIVEIRA, F. R. G. **DESPERDÍCIO ALIMENTAR: CONSCIENTIZAÇÃO DOS COMENSAIS DE UM SERVIÇO HOSPITALAR DE**

ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. **Arquivos de Ciências da Saúde**, [s.l.], v. 24, n. 3, p.61-68, 2 out. 2017.

PARKER, T. L.; WANG, X. H.; PAZMIÑO, 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 of agricultural and food chemistry**, v. 55, n. 21, p. 8472-8477, 2007.

PASTRANA, B. E.; AKOH, C.C.; SELLAPPAN, S.; KREWER, G. Phenolic content and antioxidant capacity of muscadine grapes. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 51, n. 18, p. 5497-5503, 2003.

PAULA, A. P.; LOSS, R. A., SOUSA, S.; GUEDES, S. F. avaliação do potencial de utilização de pré-tratamento osmótico na produção de manga desidratada. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 9, n. 4, 2017.

PEREZ, L.G.; OLIVEIRA, F.M.N.; ANDRADE, J.S.; MOREIRA, F. M. Cinética de secagem da polpa cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) pré desidratada por imersão-impregnação. **Revista Ciência Agrônômica**, v.44, p.102-106, 2013

PERIN, E.C.; SCHOTT, I.B. **Utilização de farinha extraída de resíduos de uva na elaboração de biscoito tipo cookie**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2011.

POMMER, C. V.; TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; PASSOS, I. D. S.; MARTINS, F. Introdução dos cultivares de uva de mesa Fantasia e Ruiva no Brasil. **Scientia Agricola**, v. 56, p. 247-253, 1999.

PORTE, A.; GODOY, R. L. O. Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.): propriedades antimicrobiana e química do óleo essencial. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 19, n. 2, 2001.

PORTO, M. A. L.; GUERRA, N. B.; VASCONCELOS, M. A.; OLIVEIRA, A.; ANDRADE, S. A. C. Otimização da desidratação osmótica de uva Crimson Seedless. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 45, n. 2, p. 249-256, 2014.

REGINATO, M.; VARELA, C.; CENZANO, A. M.; LUNA, V. Role of polyphenols as antioxidants in native species from argentina under drought and salinization. In: **Reactive Oxygen Species and Oxidative Damage in Plants Under Stress**. Springer, Cham, p. 247-267, 2015.

RIBEIRO, M. E. M.; MANFROI, V. Vinho e Saúde: uma visão química. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, ano 2, n. 2, p. 91-103, 2010.

RIBEIRO, T. P.; DE LIMA, M. A. C.; DE SOUZA, S. O.; ARAÚJO, J. L. P. Perdas pós-colheita em uva de mesa registradas em casas de embalagem e em mercado distribuidor. **Revista Caatinga**, v. 27, n. 1, p. 67-74, 2014.

RIGOTTI, M., SANTOS, B. C.; ANDRADE, L. B.; HORVARTH, J. D. C.; SALVADOR, M. Atividade antioxidante e teor de polifenóis totais de vinhos de mesa da Serra Gaúcha. **Revista Latinoamericana Ambiente e Saúde-rLAS**, v. 1, n. 1, 2016.

RIZZON, L.A **Metodologia para análise de mosto e suco de uva**. Embrapa. Informação Tecnológica, 1ª edição, 78 páginas, 2010.

ROCHA, W. S.; LOPES, R. M.; SILVA, D. D.; VIEIRA, R. F.; SILVA, J. D.; AGOSTINI-COSTA, T. D. S. Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [s.l.], v. 33, n. 4, p.1215-1221, dez. 2011.

ROCKENBACH, I. I.; SILVA, G. L.; 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.

ROSELLI, M.; LOVECE, A.; BRUNO, C.; MADDALENA, C. M.; LAGHEZZA, A., MERCURIO, A., HABTEMARIAM, S Antioxidant activity of Uva di Troia Canosina: comparison of two extraction methods. **Clinical Immunology, Endocrine & Metabolic Drugs**, v. 2, n. 1, p. 8-12, 2015.

SABAA-SRUR, A. U. O. Saturação de Vegetais com Açúcares. **Seropédica-RJ: Imprensa Universitária-UFRRJ**, 1996.

SANTILLO, A. G. **Effects of ionizing radiation on nutritional properties of table grapes Benitaka and dark raisins**. Dissertação de mestrado. Instituto de Pesquisas Energeticas e Nucleares (IPEN/CNEN-SP), 2011.

SANTOS, A. S.; NORTE, M. I. D. J.; RÉGIS, A. D. A.; RODRIGUES, H. N. B.; BANDEIRA, M. G. L.; DA SILVA, M. E. T.; ARAÚJO, R. D. S. Elaboração e Caracterização Microbiológica de Pitaias (*Hylocereus Polyrhizus*) Cristalizadas. **Blucher Food Science Proceedings**, v. 1, n. 1, p. 267-268, 2014.

SANTOS, E. H.; AZEVEDO, L. C.; BATISTA, F. P. R.; MATOS, L. P.; SANTOS, L. M. Caracterização química e sensorial de uvas desidratadas, produzidas no Vale do São Francisco para Infusão. **Revista Seminário de Visu**, v. 1, n. 2, p. 134-147, 2011.

SAS INSTITUTE. **SAS 9.4 Output Delivery System: User's Guide**. SAS institute, 2014.

SAUTTER, C. K.; DENARDIN, S.; ALVES, A. O.; MALLMANN, C. A.; PENNA, N. G.; HECKTHEUER, L. H. Determinação de resveratrol em sucos de uva no Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 3, p. 437-442, 2005.

SCHIFFMAN, S. S.; GATLIN, C. A. Clinical physiology of taste and smell. **Annual Reviews Nutrition**, Durhan, v. 13, p. 405-436, 1993.

SEBRAE–SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO. MICRO E PEQUENAS EMPRESAS, 2016.

SÉRIO, S.; RIVERO-PÉREZ, M. D.; CORREIA, A. C.; JORDÃO, A. M.; JOSÉ, M. L. G. Analysis of Commercial Grape Raisins: Phenolic Content, Antioxidant Capacity and Radical Scavenger Activity. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, v. 29, n. 1, p. 1-8, 2014.

SILVA, G. S.; SANTOS, S. P. D. S.; BARBOSA, N. F. P.; SANTOS, R. G.; BERRY, C. C. D. S.; SILVA, G. F. Secagem e caracterização físico-química da crimson. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 2, n. 1, p. 2071-2076, 2015.

SILVA, I.Z.O; LANZA, N.; NETO, A.F. Processamento da polpa de abóbora para fabricação de doce cristalizado. **Revista Verde**, v. 9, n. 3 , p. 123 - 130, 2014.

SILVA, M. J. R., VEDOATO, B. T. F., LIMA, G. P. P., MOURA, M. F., COSER, G. M. A. G., WATANABE, C. Y. TECCHIO, M. A. Phenolic compounds and antioxidant activity of red and white grapes on different rootstocks. **African Journal of Biotechnology**, v.16, n.13, p.664-671, 2017.

SINGLETON V.L.; ORTHOFER, R., LAMUELA-RAVENTÓS, R.M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. **Methods Enzymol. C**, v. 299, p. 152-78, 1999.

SNA, **Sociedade Nacional de Agricultura**, disponível em: <http://sna.agr.br/>, 2015

SOLER, M. P. **Frutas: compotas, doce em massa, geleias e frutas cristalizadas para micro e pequena empresa**. 1995.

SOUSA, C. D. M.; SILVA, H. R.; VIEIRA-JR, G. M.; AYRES, M. C. C.; COSTA, C. D.; ARAÚJO, D. S. Fenóis Totais e Atividade Antioxidante de Cinco Plantas Medicinais, **Quim. Nova**, Vol. 30, No. 2, 351-355, 2007.

SOUSA, P. H. M.; MAIA, G. A.; SOUZA FILHO, M. de S. A. M.; FIGUEIREDO, R. W.; SOUZA, A. C. R. Goiabas desidratadas osmoticamente seguidas de secagem em estufa. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 25, n.3. Jaboticabal. Dez. 2003.

SOUZA, M. S. D. S.; COSTA, R. A.; CHAVES, A. C. S. D.; NUNES, T. P.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. M. Desenvolvimento e avaliação de passas de jaca obtidas por desidratação osmótica seguida de secagem convectiva. **Journal of Health Sciences**, v. 13, n. 2, 2015.

SPENCER, J. P.; EL MOHSEN, M. M. A.; MINIHANE, A. M.; MATHERS, J. C. Biomarkers of the intake of dietary polyphenols: strengths, limitations and application in nutrition research. **British Journal Of Nutrition**, [s.l.], v. 99, n. 01, p.12-22, 1 ago. 2007.

STEFANELLO, F. S.; CAVALHEIRO, C. P.; LUDTKE, F. L.; SILVA, M. S.; MILANI, L. I. G.; KUBOTA, E. H. Efeito da extração de compostos fenólicos sobre a atividade antioxidante e antibacteriana in vitro de cogumelo-do-sol, **Arquivos do Instituto Biológico**, v.83, p. 1-7, 2016.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, . **Análise sensorial de alimentos**. Ed. UFSC, 1987.

VEDANA, M. I. S.; ZIEMER, C.; MIGUEL, O. G.; PORTELLA, A. C.; CANDIDO, L. M. B. Efeito do processamento na atividade antioxidante da uva. **Revista Alimento e Nutrição**, v. 19, n. 2, p. 159-165, 2008.

VENÂNCIO, J. B.; SILVEIRA, M. V.; FEHLAUER, T. V.; PEGORARE, A. B.; RODRIGUES, E. T.; ARAÚJO, W. F. Tratamento hidrotérmico e cloreto de cálcio na pós-colheita de maracujá-amarelo, **Científica**, Jaboticabal, v.41, n.2, p.122–129, 2013

VIEIRA, D. M. **Avaliação física, química e sensorial de genótipos de uvas com potencial para produção de passas no submédio do vale do São Francisco**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

VILAS BOAS, A. C.; HENRIQUE, P. C.; LIMA, L. C. O.; NETO, A. C.; NASSUR, R. C. M. R.; LIMA, R. A. Z. Atividade antioxidante e fenólicos totais em blends de sucos de uvas americanas 588 produzidas no sudoeste de Minas Gerais. **Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**. v. 34, n. 1, p. 15-26, 2016

VINHOVASF. Disponível em: <
<http://www.vinhovASF.com.br/site/internas/valetecnico.php>, acessado em:
11/11/20106

VUORINEN, K. H.; MAATTA, R. T. Content of the flavonols myricetin, quercetin, and kaempferol in Finnish berry wines. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 48, n. 7, p. 2675-2680, 2000.

WILLIAMSON, G; CARUGHI, A. Polyphenol content and health benefits of raisins. **Nutrition Research**, v. 30, n. 8, p. 511-519, 2010.

WOISKY, R G.; SALATINO, A. Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. **Journal of apicultural research**, v. 37, n. 2, p. 99-105, 1998.

XIA, E. Q.; DENG, G. F.; GUO, Y. J.; LI, H. B. Biological Activities of Polyphenols from Grapes. **International Journal Of Molecular Sciences**, [s.l.], v. 11, n. 2, p.622-646, 2010.

ZANINI, T. V.; ROCHA, J. MI. O Enoturismo no Brasil: um estudo comparativo entre as regiões vinícolas do Vale dos Vinhedos (RS) e do Vale do São Francisco (BA/PE). **Revista Turismo em Análise**, v. 21, n. 1, p. 68-88, 2010.

ZHAO, B.; HALL , C. A. Composition and antioxidant activity of raisin extracts obtained from various solvents. **Food Chemistry**, v. 108, n. 2, p. 511-518, 2008.

ZAGONEL, J. T.; OGLIARI, N. F.; GEMELI, A. A. Uma Breve Revisão Sobre Os Benefícios E Malefícios Da Ingestão De Vinho. **Evidência**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 117–130, 2018.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO ANÁLISE SENSORIAL

Você está recebendo oito amostras de uvas cristalizadas codificadas, avalie-as segundo a escala hedônica abaixo, quanto aos atributos: AROMA, COR, SABOR, TEXTURA E ASPECTO GLOBAL E A INTENÇÃO DE COMPRA. Utilize o Quadro de avaliação para deixar sua opinião.

1- DESGOSTEI
2 –DESGOSTEILIGEIRAMENTE
3-INDIFERENTE
4-GOSTEI LIGEIRAMENTE
5-GOSTEI MUITO

AMOSTRAS	COR	SABOR	TEXTURA	ASPECTO GLOBAL

- **INTENÇÃO DE COMPRA**

1) Se você encontrasse o produto à venda, você o compraria?

- () **5- Certamente compraria**
- () **4- Provavelmente compraria**
- () **3- Tenho dúvidas se compraria**
- () **2- Provavelmente não compraria**
- () **1- Certamente não compraria**

COMENTÁRIOS:

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa (“ESTUDO DO POTENCIAL BIOATIVO DE UVAS CRIMSON SEEDLEES CRISTALIZADAS”), que está sob a responsabilidade do pesquisador, Yan Wagner Brandão Borges, com endereço na Avenida Conselheiro Aguiar 4582, Apt 204, Boa Viagem, Recife -PE, CEP 51021020, Telefone para contato do pesquisador responsável (inclusive ligações a cobrar): 81 995009005, e-mail yanwbb@hotmail.com.

Também participam desta pesquisa os pesquisadores: Alda Veronica Souza Livera Telefone: 81 999782450 e está sob a orientação de: Tânia Lúcia Montenegro Stamford Telefone: 81 985264611, e-mail: tlmstamford@yahoo.com.br

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- Esta etapa do trabalho tem por finalidade avaliar sensorialmente e a intenção de compra o emprego da tecnologia de cristalização nas uvas crimsson seedless;
- Como voluntário deste estudo, terei que participar do teste de aceitação de uvas cristalizadas e informar o quanto gostei ou desgostei do produto, utilizando uma ficha apropriada;
- Será necessário um rápido treinamento, de forma expositiva, antes da análise, que abordará orientações gerais de como proceder durante o teste.
- Os testes serão realizados, em 4 datas a serem combinadas, em cabines individuais do Laboratório de Técnica Dietética do Departamento de Nutrição. Os julgadores receberão em uma bandeja as amostras das uvas, simultaneamente, servidas e codificadas com números de quatro dígitos em pratos brancos. Também serão disponibilizado água para limpar o palato.
- Os riscos ou desconfortos aos quais estará submetido ao participar dessa pesquisa serão mínimos;

- Caso o produto em teste provoque alguma reação alérgica ou desconforto gastrointestinal, deverá entrar em contato com o pesquisador responsável.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa, as fichas de análise sensorial, ficarão armazenados em pastas identificadas sob a responsabilidade do pesquisador responsável, Yan Borges,, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).**

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo (“ESTUDO DO POTENCIAL BIOATIVO DE UVAS CRIMSON SEEDLEES CRISTALIZADAS”), como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

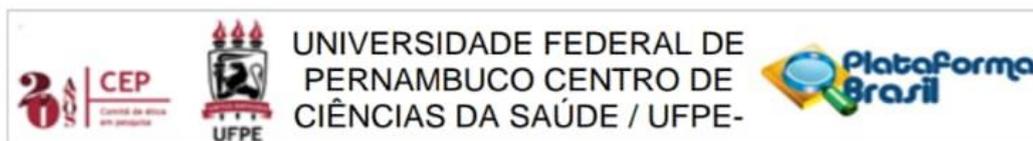
Local e data _____

Assinatura do participante: _____

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

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO A – PARECER COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTUDO DO POTENCIAL BIOATIVO DE UVAS CRIMSON SEEDLEES

Pesquisador: YAN WAGNER BRANDAO BORGES

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 87576618.3.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.695.526

Apresentação do Projeto:

Trata-se de Dissertação de Mestrado, do aluno YAN WAGNER BRANDAO BORGES, do Programa de Pós-Graduação em Nutrição da UFPE, sob orientação das profas. ALDA VERONICA SOUZA LIVERA e TÂNIA LUCIA MONTENEGRO STAMFORD do Departamento de Nutrição da UFPE.

Objetivo da Pesquisa:

PRIMÁRIO: Avaliar o potencial bioativo de uvas Crimson Seedlees cristalizadas, com vista a agregar valor comercial ao produto.

SECUNDÁRIO:

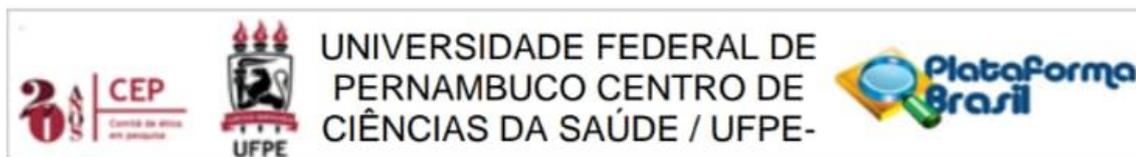
- Avaliar a influência dos diferentes parâmetros sobre o processamento de cristalização.
- Analisar a qualidade sensorial do produto após a cristalização.
- Avaliar a manutenção da qualidade físico-química do produto antes e após a cristalização.
- Determinar o potencial antioxidante das uvas Crimson Seedlees cristalizadas.
- Verificar a influência do processamento sobre os compostos bioativos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS – caso o produto em teste provoque alguma reação alérgica ou desconforto gastrointestinal, o provador deverá suspender o teste imediatamente, hidratar-se, e ter repouso e conseqüente deverá entrar em contato com o pesquisador responsável.

BENEFÍCIOS: Contribuir com o avanço da ciência e com um projeto de pesquisa que visa a

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



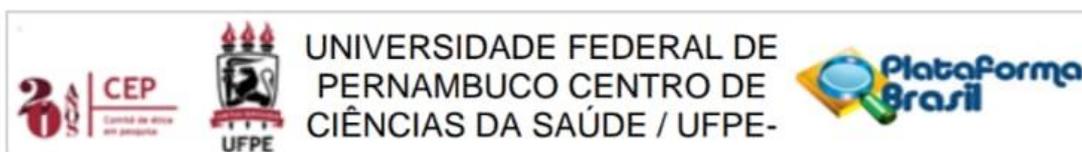
Continuação do Parecer: 2.695.526

inovação, além de ajudar o avanço contra o desperdício de alimentos. Se houver necessidade, as despesas para participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

As bagas de uvas da variedade Crimsson Seedlees, serão adquiridas no comércio local. O processamento das uvas e análises serão feitos no Laboratório de Experimentação e Análise de Alimentos (LEAAL) do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco. As uvas serão cristalizadas por dois tratamentos, o primeiro pelo método lento, que consiste na imersão da uva em xaropes de baixa concentração (30° e 50°brix), progredindo gradualmente até atingir o valor de 70°Brix. Para o método rápido, as uvas serão submetidas a um único xarope de 70°Brix e fervidas por 15 minutos e posterior repouso de 24 horas. Os xaropes de cada tratamento serão formulados com sacarose, com o controle do °Brix. As uvas serão postas para secagem em uma estufa com circulação de ar a $65^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ (BRASIL. Resolução RDC no. 272, 2005), na qual permanecerão por 20 horas, para alcançar um teor de umidade seguro, menor ou igual a 25%, de acordo com a RDC N°. 272, DE 22 de setembro de 2005 (ANVISA). As uvas cristalizadas serão polvilhadas com açúcar amorfo, acondicionadas em sacos de polietileno e armazenadas em temperatura ambiente ao abrigo da luz, para posterior análises (microbiológicas e físico-químicas) (0, 30, 60 e 90 dias). Análise Sensorial - Os testes serão realizados por provadores treinados, em cabines individuais do Laboratório de Técnica Dietética do Departamento de Nutrição. Os julgadores receberão em uma bandeja as amostras das uvas, simultaneamente, servidas e codificadas com números de quatro dígitos em pratos brancos. Também serão disponibilizadas água para limpar o palato, além da ficha de avaliação (Anexo 1) e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2) (DUTCOSKY, 2013; FARIA, 2002). O treinamento consistirá na aplicação do teste do limiar da identificação de sabores, onde será composta por indivíduos masculinos e femininos com idade entre 18 e 50 anos, que frequentam a Universidade Federal de Pernambuco entre estudantes e funcionários que aceitem fazer parte da pesquisa sob os seguintes critérios de exclusão, indivíduos fumantes ou ex-fumantes, com ausência de sintomas de gripe, febre e constipação, alguma complicação na cavidade bucal, além da utilização de determinados medicamentos, pessoas com problemas gengivais e que fazem uso de próteses (SCHIFFMAN; GATLIN, 1993). No teste de limite, séries crescentes de concentração da solução do gosto teste (doce, ácido, amargo, salgado e umami) são preparadas individualmente seguindo a ordem de concentração física, e o julgador deve indicar se algum estímulo é detectado no momento em que experimenta as soluções. As séries crescentes serão apresentadas ao mesmo tempo, na ordem,

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.695.526

contudo, um gosto por vez. Aplica-se 4 ou 5 gotas da solução-teste sobre a região medial da língua do indivíduo que, após 10 segundos sem respirar nem fechar a boca, deve assinalar, numa ficha apropriada se detecta ou não detecta o gosto (limite de detecção) e qual o gosto detectado (limite de reconhecimento) (ABNT, 1994). Será aplicado também um questionário para classificação do hábito tabágico dos participantes. Antes da realização dos testes será entregue a cada participante um "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido" o qual o participante deve assinar, autorizando assim a sua participação no momento da coleta de dados. Será realizada análise descritiva, com frequência absoluta e relativa, média geométrica individual dos limites de detecção e de reconhecimento. As amostras serão ordenadas por múltiplas respostas, considerando cada atributo analisado (aroma, cor, sabor, textura e aspecto global) com a utilização de escala hedônica estruturada de 7 pontos, onde 1 = Desgostei muito e 7 = Gostei muito. (ANZALDÁUAMORALES, 1994). Para intenção de compra será utilizado escala estruturada de 5 pontos, onde 5 = compraria certamente e 1 = nunca compraria. Os dados serão avaliados através da frequência de notas recebidas em cada item. (FARIA, 2002)

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos obrigatórios foram apresentados e estão adequados.

Recomendações:

Sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

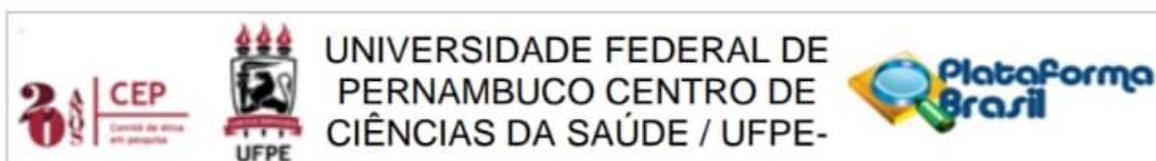
Considerações Finais a critério do CEP:

O Protocolo foi avaliado na reunião do CEP e está APROVADO para iniciar a coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio da Notificação com o Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.695.526

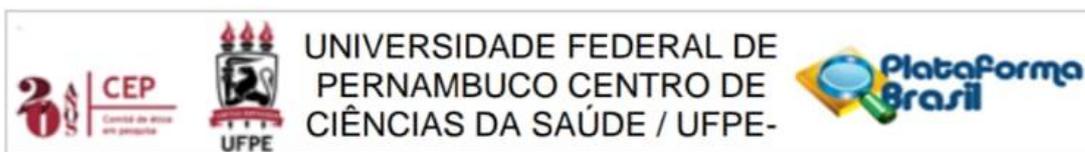
Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética, relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). O CEP/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do/a pesquisador/a assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1112795.pdf	13/04/2018 11:53:38		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodetalhado2.docx	13/04/2018 11:53:17	YAN WAGNER BRANDAO BORGES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEMaiores2.doc	13/04/2018 11:52:21	YAN WAGNER BRANDAO BORGES	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderostoassinada.pdf	12/04/2018 13:30:20	YAN WAGNER BRANDAO BORGES	Aceito
Outros	matriculaYANBRANDAO.pdf	12/04/2018 13:13:48	YAN WAGNER BRANDAO BORGES	Aceito
Outros	LATTESYANBORGES.pdf	12/04/2018 13:13:30	YAN WAGNER BRANDAO BORGES	Aceito
Outros	LATTESALDALIVERA.pdf	12/04/2018 13:12:45	YAN WAGNER BRANDAO BORGES	Aceito
Outros	LATTESTANIASTAMFORD.pdf	12/04/2018 13:12:25	YAN WAGNER BRANDAO BORGES	Aceito
Outros	Termodecompromissoeconfidencialidade.pdf	12/04/2018 13:11:21	YAN WAGNER BRANDAO BORGES	Aceito
Outros	CartadeAnuencia.pdf	12/04/2018 13:10:29	YAN WAGNER BRANDAO BORGES	Aceito

Situação do Parecer:

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.695.526

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 06 de Junho de 2018

Assinado por:

LUCIANO TAVARES MONTENEGRO
(Coordenador)

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 50.740-600

UF: PE

Município: RECIFE

Telefone: (81)2126-8588

E-mail: cepccs@ufpe.br