

## INFLUÊNCIA DE MÉTODOS DE SECAGEM NA QUALIDADE DE UVAS PASSA PRODUZIDAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Alana Patrícia Correia de Melo<sup>1</sup>, Ana Cecília Poloni Rybka<sup>2</sup>, Sérgio Tonetto de Freitas<sup>3</sup>, Aline Camarão Teles Biasoto<sup>4</sup>, Rita de Cássia Mirela Resende Nassur<sup>5</sup>

### RESUMO

O Vale do São Francisco destaca-se como grande produtora de frutas e a produção de uva desempenha um papel fundamental econômico e social para a região. A secagem obtenção de uvas passa surge como uma alternativa de baixo custo e rentável para produtores. O objetivo do presente trabalho foi avaliar observar as características de qualidade e teores de compostos nutricionais de interesse em uva passa 'BRS Vitória' submetidas a diferentes métodos de secagem na região do Vale do Submédio do São Francisco. As bagas foram submetidas à secagem em parreira, secagem ao sol e através de secador com circulação de ar forçada. Observou-se que uvas secas em parreira apresentou coloração mais escura, porém levaram mais tempo para atingirem o ponto final de secagem, A acidez, atividade antioxidante e o teor de compostos fenólicos em uvas passa não foram influenciados pelo método de secagem utilizado. Como diferenças significativas na qualidade das uva obtidas não foram observadas, a secagem de uvas ao sol apresenta-se como alternativa de renda extra para pequenos produtores, com a possibilidade de obtenção de um produto final de qualidade e com baixo investimento.

**Palavras Chave:** processamento; Vale do São Francisco; antocianinas; compostos fenólicos

## INFLUENCE OF DRYING METHODS ON THE QUALITY OF RAISINS PRODUCED AT THE BRAZILIAN SEMI-ARID

### ABSTRACT

The São Francisco Valley stands out as a fruit producer region and the viticulture have a fundamental economic and social role for the region. The grapes drying and raisins production arises as an inexpensive and profitable alternative for growers. The objective of the present study was to evaluate the quality characteristics and nutrient content of 'BRS Vitória' grapes submitted to different drying methods in the region of the São Francisco river Valley region, Brazil. The berries were submitted to drying in the vine, in the sun and through a dryer with forced air circulation. It was observed that raisins dried in the vine showed a darker coloration, but they took longer to reach the final drying point. The acidity, antioxidant activity and the phenolic compounds content in raisins were not influenced by the drying method. As significant differences in grapes quality were not observed, the drying of grapes in the sun presents as an alternative of extra income for small growers, with the possibility of obtaining a final product of quality and with low investment.

**Keywords:** processing; São Francisco Valley; antocyanins; phenolic compounds

<sup>1</sup> Aluna do curso de Graduação em Engenharia Agrônômica, UNEB. Rua Edgard Chastinet s/n, São Geraldo, CEP 48.905-680, Juazeiro-BA E-mail:011410016@uneb.br

<sup>2</sup> Pesquisadora Dra. da Embrapa Semiárido. Rodovia BR-428, Km 152, s/n - Zona Rural, CEP 56302-970, Petrolina – PE. E-mail: ana.rybka@embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisador PhD da Embrapa Semiárido. Rodovia BR-428, Km 152, s/n - Zona Rural, CEP 56302-970, Petrolina – PE. E-mail: sergio.freitas@embrapa.br

<sup>4</sup> Pesquisadora Dra. da Embrapa Semiárido. Rodovia BR-428, Km 152, s/n - Zona Rural, CEP 56302-970, Petrolina – PE. E-mail: aline.biasoto@embrapa.br

<sup>5</sup> Professora Dra. do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, UNEB. Rua Edgard Chastinet s/n, São Geraldo, CEP 48.905-680, Juazeiro-BA E-mail: [rnassur@uneb.br](mailto:rnassur@uneb.br)

## INTRODUÇÃO

A região semiárida do Vale do São Francisco consagrou-se como polo produtor e exportador de uvas de mesa de alta qualidade, com elevado padrão tecnológico (Grangeiro et al., 2002). Em 2009, neste polo produtor, os Estados de Pernambuco e Bahia plantaram 10,829 mil hectares de videiras, com produção aproximada de 250 mil toneladas de uvas (Mello, 2010). Novas cultivares têm sido introduzidas em decorrência das novas exigências do mercado pela preferência ao consumo de uvas sem sementes (Grangeiro et al., 2002).

O genótipo BRS Vitória é uma nova cultivar de uva de mesa sem sementes, da cor preta, de sabor aframboezado e agradável, estas características vêm ao encontro das principais demandas deste segmento do setor vitícola no Brasil, foi testada com sucesso em diferentes regiões do país, apresentando excelente adaptação a estas regiões, com alta fertilidade e tolerância a doenças (Maia et al., 2012).

O desenvolvimento de novas cultivares de uva para passa com altos teores de fenólicos é importante para produtores e consumidores, pois esses materiais são capazes de manter propriedades nutricionais desejáveis sem a utilização de tratamentos químicos (Breksa et al., 2010).

Devido ao fato da uva ser um fruto muito perecível e com grandes perdas (Silva et al., 2015), processos de desidratação ou secagem são muito utilizados para sua conservação, pois a aplicação dessa técnica reduz a umidade do produto, minimizando a possibilidade de deterioração microbiana e de reações químicas indesejáveis sem que percam suas propriedades biológicas e nutritivas (Machado et al., 2011).

De maneira geral, a produção de passas exige poucos investimentos em equipamentos, principalmente nas regiões com baixa umidade relativa do ar e elevada radiação solar, além de permitir a adequação da escala de produção à disponibilidade da matéria-prima e conservação do produto em condição ambiente (Feldberg et al., 2008).

A uva é fonte de diversos compostos fenólicos em elevadas concentrações. As antocianinas e os glicosídeos de flavonóis estão entre os compostos mais estudados nesta fruta por apresentarem atividade antioxidante e propriedades anti-inflamatórias e anticancerígenas (Markakis, 2006).

A propriedades antioxidante de uvas é atribuída em parte ao seu teor de compostos fenólicos (Parker et al., 2007) sendo sua composição fenólica muito estudada. O teor de compostos fenólicos em uvas contribuem para sua cor, estabilidade e características sensoriais (Parker et al., 2007). Durante a desidratação é necessário o monitoramento dos teores desses compostos, verificando a manutenção da qualidade nutricional do produto.

Diferentes bioprocessos de secagem utilizados podem resultar em maior ou menor rendimento do alimento e também serem responsáveis por diferenças na qualidade do produto obtido.

Assim, o presente estudo teve como objetivo observar as características de qualidade e teores de compostos nutricionais de interesse em uva passa 'BRS Vitória' submetidas a diferentes métodos de secagem.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Semiárido e no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais – DTCS do Campus III – UNEB em Juazeiro-Bahia.

Bagas da uva 'BRS Vitória' foram obtidas em um pomar comercial na região do Vale do São Francisco localizada em Petrolina, PE. A colheita foi realizada no mês de dezembro, sendo as bagas devidamente desengaçadas sem dano à sua estrutura física, lavadas e sanitizadas com hipoclorito de sódio na concentração de  $100 \mu\text{L}^{-1}$ . Após a colheita, as bagas foram imersas em uma solução de NaOH à 1% em fervura por 30 segundos, visando a quebra da impermeabilidade da casca, facilitando assim, a secagem. Após este processo, as bagas foram, lavadas em água corrente.

Para cada método de secagem, pesou-se 3,225kg das bagas, em três repetições contendo 1,075kg cada. Os tratamentos foram: secagem ao sol à 60 cm do solo por 36 horas, com revolvimento e cobertura telada para proteção contra insetos, e secador com fluxo de ar contínuo e ascendente em leito fixo (cabine), dotado de sete bandejas de  $0,25 \text{ m}^2$ , com temperatura estabelecida de  $70 \text{ }^\circ\text{C}$  e velocidade do ar de  $4 \text{ m s}^{-1}$ , em três bandejas de  $35 \times 50 \text{ cm}$  à  $60^\circ\text{C}$  por 48 horas. Um terço dos cachos foram submetidos à secagem diretamente na parreira, sem colheita, onde permaneceram secando naturalmente por 10 dias, submetidas apenas ao efeito do clima. No mês de Novembro de 2016,

a região apresentou médias de temperatura máxima e mínima de 34,7 e 23,3°C, respectivamente. As médias de umidade relativa do ar máxima e mínima foram de 74,8% e 28,72% ,e com média de radiação global de 24,09MJ, esses dados foram obtidos na Embrapa Semiárido em Petrolina-PE.

Para todos os tratamentos, a atividade de água das bagas foram medidas a cada 3 horas durante 4 dias, até que as mesmas apresentassem atividade de água 0,4. A atividade de água foi determinada diretamente nas amostras por meio de um sistema portátil (Pawkit water activity meter - DECAGON), com faixa de medição de 0,00 a 1,00±0,02 O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições e 1,075 Kg de uva fresca por repetição

Após a secagem, as passas foram avaliadas para coloração, obtendo-se as variáveis L\*, a\* e b\* pelo método CIELab, com auxílio de colorímetro minolta CR-400.

As bagas foram submetidas à avaliações de firmeza utilizando-se um Texturômetro digital Extralab Brasil, modelo TA-XT Plus *Texture Analyser*, com resultados registrados em *software* (Stable Micro Systems®, TE32L, versão 4.0, Surrey, Reino Unido), dotado de uma haste de 3mm pelo qual se mediu a força (N) requerida para compressão de 20% do volume da baga.

O pH foi obtido por potenciometria com auxílio de um pHmetro modelo ??? (Hanna Instruments, Woonsocket, RI, USA) e os sólidos solúveis foram determinados por refratometria utilizando um refratômetro digital modelo Abbe Marck II (Empresa, Cidade, País), estando os resultados expressos em %. A acidez titulável das amostras foi obtida por titulometria utilizando um titulador automático Titrino Plus 848 (Metrohm, Perdizes, SP, Brasil, com resultados expressos em % de ácido tartárico nas bagas. A diluição das amostras de uva passa, pesou-se 2,5g das uvas e maceradas em 10mL de água destilada.

Para obtenção da atividade antioxidante foi utilizado o método do DPPH proposto por Rufino et al. (2007), com modificações, sendo os resultados expressos em % de sequestro de radicais livres (%SRL). Para obtenção dos teores de fenólicos em uvas advindas de diferentes formas de secagem, seguiu-se a metodologia proposta por Singleton & Rossi (1965), modificado por Nuutila et al. (2003) com resultados expressos em mg EAG<sup>-1</sup>.

O teor de antocianinas monoméricas foi avaliado nas amostras de acordo com metodologia proposta por Giusti & Wrossltas (2001).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade com auxílio do software SISVAR<sup>®</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, houve influência dos métodos de secagem na coloração de uvas passas (Tabela 1). Entretanto, os métodos de secagem não influenciaram a firmeza da uva passa, com média entre os métodos de secagem de 0,23 N (Tabela 1).

A textura é um importante atributo que afeta a aceitação de frutas e hortaliças processadas. A textura envolve características táteis e estão também relacionadas à aparência do alimento, de acordo com deformações, maiores teores de água, dentre outro.

As sensações que caracterizam a textura de frutos e hortaliças são diversas e se relacionam com propriedades mecânicas do mesmo. Entre as principais sensações estão: dureza, maciez, fibrosidade, succulência, resistência e elasticidade (Sanjinez-Argandoña, et al., 2002). ). Apesar de não haver diferença na firmeza de uva passa entre os métodos de secagem, os valores obtidos estão dentro dos esperados para este produto processado.

**Tabela 1.** Coloração (L, a\*, b\*) e firmeza de uvas passa obtidas por diferentes processos de secagem.

Secagem	L*	a*	b*	Firmeza (N)
Sol	25,77a*	6,41 <sup>a</sup>	4,65 <sup>a</sup>	0,23 <sup>a</sup>
Secador	25,26 <sup>a</sup>	5,67 <sup>a</sup>	3,59 <sup>b</sup>	0,22 <sup>a</sup>
Parreira	24,50 <sup>b</sup>	3,55 <sup>b</sup>	0,73 <sup>c</sup>	0,25 <sup>a</sup>
CV (%)	1,55	9,85	11,86	12,12

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5% de probabilidade.

A coloração de uvas é normalmente influenciada pelo método de secagem. O escurecimento é aumentado com o uso de maiores temperaturas e secagem mais lenta, assim como temperaturas menores para secagem concentram mais os açúcares que inibem a atividade da enzima polifenoxidase, tendendo a manter maior integridade celular (Christensen & Peacock, 2000).

Pequena diferença foi observada para a variável  $L^*$  (luminosidade), que varia de 0 a 100, entre as uvas advindas de diferentes processos de secagem (Tabela 1). Uvas secas na parreira apresentaram-se um pouco mais escurecidas que as demais, confirmando a hipótese que a secagem mais lenta tende a gerar produtos mais escuros. De acordo com médias observadas para a variável  $a^*$ , uvas secas ao sol e com uso do secador tornaram-se mais avermelhadas ao final do processo, quando comparadas com matérias-primas secas na própria parreira (Tabela 1).

Essas mudanças, principalmente, no parâmetro da luminosidade podem ser explicadas justamente pela concentração de

açúcares durante a desidratação, bem como pelo efeito da temperatura que favorece processos de escurecimento, como o escurecimento enzimático, a reação de Maillard e a caramelização (Sousa, 2003).

O resultado da coloração escura em resposta a atividade enzimática ocorre devido a formação de quinonas que passam por polimerização oxidativa, produzindo melaninas, pigmentos de coloração marrom ou negra. Normalmente o escurecimento se inicia na periferia até o centro da baga, mas é rapidamente transferido pela polpa por substâncias que estão em contato na célula. O escurecimento não enzimático, conhecido como reação de Maillard ocorre de maneira bem mais lenta, causado pela reação entre açúcares redutores e proteínas do fruto (Christensen, & Peacock., 2000).

Na Tabela 2 são apresentados teores de acidez, sólidos solúveis (SS), pH, fenólicos totais, antocianinas (ANTO) e atividade antioxidante (AOX) de uvas submetidas à diferentes tipos de secagem.

**Tabela 2.** Acidez titulável, sólidos solúveis (SS), pH, fenólicos totais, atividade antioxidante (AOX) e concentração de antocianinas (ANTO) em uvas obtidas por diferentes processos de secagem.

Secagem	Acidez (%)		pH	Fenólicos totais (mg GAE g <sup>-1</sup> )	AOX (%SRL)	ANTO (mg/L)
	ác. tartárico)	SS (%)				
Sol	2,10 a*	46,6b	4,13b	238,42 a	89,56 a	219,56 a
Secador	2,10 a	66,3 a	4,03c	265,62 a	90,12 a	174,09 b
Parreira	1,90 a	47,0b	4,24 <sup>a</sup>	259,62 a	91, 26a	230,99 a
CV (%)	14,94	4,15	0,76	13,78	71,27	9,34

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Skott Knott a 5% de probabilidade.

Não foi observada influência da acidez de uvas passa de acordo com o método de secagem utilizado, sendo os valores médios de 2,1% de ácido tartárico nas passas. Vieira et al., (2015) observaram média de 2,6% de acidez em uvas passa produzidas no Vale do Submédio do São Francisco. Um estudo realizado por Santos et al. (2011), no Vale do São Francisco, registrou que as uvas desidratadas obtiveram faixas de acidez de cerca de 2,4 a 10,7 % de ácido tartárico e justificou a alta temperatura da região durante o amadurecimento das bagas para a obtenção de altos valores.

O teor de sólidos solúveis totais indica, aproximadamente, a quantidade de açúcares existente no fruto (Chitarra et al., 1981)..

Os açúcares presentes na uva variam de 15 a 30% em função de vários fatores como o clima, solo, estágio de maturação e variedade. No início da maturação, a predominância é da glicose (Aquarone et al., 2001).

Feldberg et al. (2008) encontraram teores de sólidos solúveis em uvas passa produzidas na região do Vale do Submédio do São Francisco variando de 61 a 77 %. No presente trabalho foram encontrados valores mais elevados para uvas secas em secador.

A concentração de açúcar é formada através de reserva da planta e sintetizada nas folhas pela ação da luz solar no período de maturação das bagas (Pommer, 2003).

Na caracterização química, a acidez e os sólidos solúveis são as variáveis que mais interessam à indústria de processamento de frutos (Santos et al., 2011). Uvas submetidas ao processo de secagem no secador resultaram em produtos finais com teores significativamente maiores de sólidos solúveis, indicando que esse tipo de secagem concentrou melhor ou resultou em menores perdas de açúcares. Possivelmente, a secagem ao sol e na parreira resultaram em maiores perdas de açúcares devido a processo de desidratação ser mais prolongado que a secagem em secador, o que pode ter resultado no aumento da atividade metabólica e consumo de açúcares durante o processo de secagem das bagas. Apesar de significativas, pequenas alterações em relação ao valor de pH das uvas foram observadas, com valores entre 4,03 e 4,24.

Pode-se observar (Tabela 2) que os teores de compostos fenólicos não variaram entre si, com valores médios de 254,55 mg/100g. Meng et al. (2011) avaliando o conteúdo fenólico de uvas passas chinesas observou valores de cerca de 193,3 mg/100 g. A cultivar de uva utilizada influencia nos teores de fenólicos, e o autor anteriormente citado estudou uvas passas obtidas de Thompson Seedless, com resultados semelhantes à Breksa et al. (2010), que também observou menor concentração desses compostos quando comparado com os valores encontrados no presente trabalho, porém os mesmos foram observados também utilizando-se uva Thompson Seedless. Estudos realizados por Sérgio et al. (2014) também mostraram que diferentes variedades de uvas possuem diferentes teores de fenólicos totais, e que os maiores teores encontram-se em uvas tintas.

Os compostos fenólicos presentes nas uvas compreendem derivados do ácido hidroxinâmico, como os ácidos cafeíco e cumárico, os flavonóides (como as antocianinas), ácidos fenólicos e resveratrol (Santillo, 2011). É possível a formação e síntese de compostos fenólicos durante a secagem em altas temperaturas (cerca de 90°C), devido à disponibilidade de precursores de moléculas fenólicas pela interconversão não-enzimática entre elas. (Que et al., 2008)

Segundo Vedana et al. (2008) a atividade antioxidante, a análise é bastante complexa e no

trabalho ter sido favorecida pela trituração das sementes no caso dos extratos. O suco foi obtido por arraste de vapor, tendo água como solvente, e neste processo as sementes permanecem íntegras. A atividade antioxidante do suco determinada pelo método do DPPH foi superior a do extrato aquoso (115%). No caso do ABTS este aumento foi de 215%. Se por um lado o calor promove a destruição de antocianinas e alguns compostos fenólicos, por outro lado, o aumento da temperatura e a descontinuidade do tecido promovidos pelo aquecimento aumentam a biodisponibilidade de compostos com atividade antioxidante.

A uva ganha destaque dentre as frutas que contém fontes de compostos fenólicos, pois nela se encontram os principais como os flavonóides (antocianinas e flavanóis), os estilbenos (resveratrol), os ácidos fenólicos (derivados dos ácidos cinâmicos e benzóicos) e uma larga variedade de taninos, no entanto, os conteúdos fenólicos totais e de antocianinas nela encontrados, variam de acordo com a espécie, variedade, maturidade, condições climáticas e cultivar (Kato et al., 2012).

Uma correlação positiva entre atividade antioxidante e teor de fenólicos totais tem sido relatadas durante a desidratação de alimentos (Deepa et al., 2007). Os compostos fenólicos, tais como os flavonóides e ácidos fenólicos, e taninos, são considerados como sendo os principais contribuintes para a capacidade antioxidante de frutas e vegetais (Meng et al., 2011).

De acordo com a Tabela 2, o processo de secagem não resultou em diferenças para a capacidade antioxidante final dos produtos, os quais não diferiram entre si para a variável % de sequestro de radicais livres, com valores variando de 89,56 à 91,26 % de capacidade de sequestro do radical DPPH.

Rockenbach et al. (2008) e Wang (2010) afirmam que muitos os fatores podem contribuir para a atividade antioxidante de um alimentos, inclusive o tipo de processamento, condições de pré-colheita, temperatura, intensidade de luz, clima, etc.

Em uvas a atividade antioxidante está relacionada com os teores de fenólicos totais e antocianinas presentes no fruto (Soares et al., 2008). De acordo com Hou (2003), as uvas são uma das principais fontes alimentares de antocianinas, que são responsáveis pela coloração de uvas pretas, vermelhas e roxas. Essas compostos são relatados como tendo

atividade antioxidante, atividade anti-inflamatória, benefícios visuais e efeitos sobre o colágeno. Uvas passas advindas de uvas de coloração escura (pretas, azuis e roxas) são ótimas fontes de antocianinas para a dieta (Kelebek et al., 2013).

Menores teores de antocianinas monoméricas foram observados com a utilização do secador durante a secagem de passas. Os valores obtidos de antocianinas variaram de 174,09 a 230,99 mg100g<sup>-1</sup>, onde os tratamentos de secador e parreira não apresentaram diferença significativa.

Em diversos estudos realizados com os compostos fenólicos, especialmente os flavonóides (antoxantinas e antocianinas), observou-se que as antocianinas encontradas nos frutos 811 demonstraram capacidade de captar radicais livres (atividade antioxidante) com efeitos positivos na prevenção de enfermidades cardiovasculares, circulatórias, cancerígenas, diabetes e mal de Alzheimer (Kuskosk et al., 2006). Além disso, as antocianinas são compostos que contribuem para a formação das propriedades sensoriais dos frutos (Hou, 2003).

### CONCLUSÃO

De forma geral, o método de secagem não influencia nos parâmetros de qualidade de uvas passa 'BRS Vitória' produzidas e processadas no Vale do Submédio do São Francisco, com obtenções de parâmetros desejáveis de compostos de interesse, como antocianinas, fenólicos totais e atividade antioxidante.

Assim, a secagem de uvas ao sol pode vir a ser uma fonte de renda extra para pequenos produtores, já que diferenças significativas não foram observadas, com a possibilidade de obtenção de um produto final de qualidade e com baixo investimento.

### AGRADECIMENTOS

À FAPESB pela bolsa concedida, a UNEB e a EMBRAPA.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aquarone, E.; Borzani, W.; Schimidell, W.; Lima, U. A. Biotecnologia industrial. São Paulo: E. Blucher, 2001. v. 4, 523 p.

Breksa A, P.; Takeoka, G. R.; Hidalgo, M. B.; Vilches, A.; Vasse, J.; Ramming, D. W. Antioxidant activity and phenolic content of 16 raisin grape (*Vitis vinifera* L.) cultivars and selections. **Food Chemistry**, v. 121, p. 740–745, 2010.

Chitarra, M. I. F.; Chitarra, A. B.; Carvalho, V. D. Algumas características dos frutos de duas cultivares de goiabeiras (*Psidium guajava* L.) em fase de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. v. 3, p. 771-780.

Christensen, L.P. & Peacock, W.L. Harvesting and Handling. Pages 193-206 In: **Raisin Production Manual**. University of California, Agricultural and Natural Resources Publication 3393, Oakland, CA, 2000.

Deepa, N.; Kaura, C.; George, B.; Singh, B.; Kapoor, H. Antioxidant constituents in some sweet pepper (*Capsicum annum* L.) genotypes during maturity. **LWT: Food Science and Technology**, v.40, n.1, p. 121–129, 2007.

Feldberg, N. P.; Mota, R. V.; Simões, W. L.; Regina, M. A. Viabilidade da utilização de descartes de produção de uvas sem sementes para elaboração de passas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.3, p.846-849, 2008.

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.

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

Kato, C. G.; Tonhi, C. D.; Clemente, E. Antocianinas de uvas (*Vitis vinifera* L.) produzidas em sistema convencional. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 6, n. 2, 2012.

Kelebek, H.; Jourdes, M.; Selli, S.; Teissedre, P-L. Comparative evaluation of the phenolic content and antioxidant capacity of sun-

- dried raisins. **J Sci Food Agric**, v.93, p.2963–2972, 2013.
- Kuskosk, E. M.; Asuero, A. G.; Morales, M. T.; Fett, R. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**, v. 36, n. 04, p. 1283-1287, 2006,
- Machado, A. V. Avaliação de um secador solar sob convecção forçada para a secagem do pedúnculo de caju. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 1, p. 1-7, 2011.
- Maia, J. D. G.; Ritschel, P. S.; Camargo, U. A.; Souza, R. T. De; Fajardo, T. V. M.; Naves, R. De L.; Girardi, C. L. **'BRS Vitória': nova cultivar de uva de mesa sem sementes com sabor especial e tolerante ao mildio**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2012. 12 p. il., color. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 126.
- Markakis, P. Stability of anthocyanins in foods. In: Malacrida, C. R.; Motta, S. **Antocianinas em suco de uva: Composição e Estabilidade**. B.CEPPA, v. 24, n. 1, 2006.
- Mello, L. M. R. Área e produção de uvas: panorama mundial. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 6p. 2010. Disponível em: < www.embrapa. cnpuv.br > . Acesso em: mar. 2017.
- Meng, J.; Fang, Y.; Zhang, A.; Chen, S.; Xu, T.; Han, G.; Liu, J.; Li, H.; Zhang, Z.; Wang, H. Phenolic content and antioxidant capacity of Chinese raisins produced in Xinjiang Province. **Food Research International**, v. 44, p. 2830-2836, 2011.
- Nuutila, A. M., Puupponen-Pimiä, R., Aarni, M., & Oksman-Caldentey, K. M. Comparison of antioxidant activities of onion and garlic extracts by inhibition of lipid peroxidation and radical scavenging activity. **Food chemistry**, v.81, n.4, p.485-493, 2003.
- Parker, T.L.; Wang, X.H.; Pazminõ, 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. **J Agric Food Chem**, v.55, p.8472–8477, 2007.
- Pommer, C. V. **Uva tecnologia de produção, pós colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. 778 p.
- Que, F.; Mao, L.; Fang, X.; Wu, T. Comparison of hot air-drying and freeze-drying on the physicochemical properties and antioxidant activities of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) flours. **International Journal of Food Science and Technology**, v.43, n.7, p. 1195–1201, 2008.
- 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.
- Rufino, M. D. S. M., Alves, R. E., De Brito, E. S., De Moraes, S. M., Sampaio, C. D. G., Pérez-Jimenez, J., & Saura-Calixto, F. D. **Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS<sup>•</sup>**. Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 2007.
- Sanjinéz-Argandoña, E. J.; Nishiyama, C.; Hubinger, M. D. Qualidade final de melão osmoticamente desidratado em soluções de sacarose com adição de ácidos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, p. 1803-1810, 2002.
- Santillo, A. G. **Efeitos da radiação ionizante nas propriedades nutricionais das uvas de mesa benitaka e uvas passas escuras**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011. 96 p. (Tese de Doutorado).
- Santos, E. H. B.; Azevedo, L. C.; Batista, F. P. R.; Matos, L. P.; Lima, M. S. Caracterização química e sensorial de uvas desidratadas, produzidas no Vale do São Francisco para infusão. **Revista Semiárido De Visu**, v. 1, n. 2, p. 134-147, 2011.
- Sério, S.; Rivero-Pérez, M.D.; Correia, A.C.; Jordão, A.M.; González-San José, M.L.

- Analysis of commercial grape raisins: phenolic content, antioxidant capacity and radical scavenger activity. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, v. 29, n. 1, 2014.
- Silva, G. S.; Santos, S. P. S.; Barbosa, N. F. P.; Santos, R. G.; Bery, C. S.; Silva, G.F. Secagem e caracterização físico-química da Crimson. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 2, n. 1, p. 2071-2076, 2015.
- Singleton, V.L.; Rossi, J.A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. **Am J Enol Viticult**, v.16, p.144-158, 1965.
- Soares, M.; Welter, L.; Kuskoski, E. M.; Gonzaga, L.; Fett, R. Compostos fenólicos e atividade antioxidante da casca de uvas Niágara e Isabel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 059-064, 2008.
- Souza, M. C. M. Aspectos institucionais do sistema agroindustrial de produtos orgânicos. **Informações Econômicas**, v.33, n.3, p. 7-16, 2003.
- Wang, S. Y. Maximizing Antioxidants in Fruits. **Acta Horticulturae**, v.877, p. 81-93, 2010.
- Vedana, M.I.S; Ziemer, C.; Miguel, O.G.; Portella, A.C.; Candido, L.M.B. Efeito do processamento na atividade antioxidante de uva. **Alim Nutr, Araraquara**, v. 19, n. 2, p. 159-165, 2008.