

## SECAGEM E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA UVA CRIMSON.

G. S. SILVA<sup>1\*</sup>, S. P. S. SANTOS<sup>1</sup>, N. F. P. BARBOSA<sup>1</sup>, R. G. SANTOS<sup>1</sup>, C. S. BERY<sup>2</sup>,  
G.F.SILVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Tecnologia de Alimentos

<sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe, Laboratório de Tecnologias Alternativas

\*e-mail: gabizinha00usa@hotmail.com

### RESUMO

A secagem é um excelente método de conservação que origina produtos com elevado valor nutritivos. As passas são um produto alimentar consumido mundialmente e com grande popularidade no que respeita aos seus benefícios para a saúde. O presente trabalho teve como objetivo desidratar e avaliar as características físico-químicas (Brix, acidez titulável, pH, umidade e cinzas) presente na uva Crimson *in natura* e desidratada, realizando comparações nos resultados encontrados e para produção de uvas passas. Como consequência da secagem da uva, pode-se observar o aumento do Brix (de 5,8 para 17,3° brix) e da acidez titulável (de 0,48g para 2,00g) e redução quanto aos valores de umidade (de 86,35 para 13,01%). Conclui-se que a desidratação é fator relevante no processamento e conservação da uva, visto que remove parcialmente água pelo processo da secagem, e apresenta vantagem sobre as características de cor, além de aumentar a sua vida de prateleira.

Palavras chaves: uva Crimson, secagem, caracterização físico-química, umidade.

### 1. INTRODUÇÃO

As uvas Crimson Seedless (*Vitis vinifera* L.) é uma das principais variedades sem sementes, sendo a segunda variedade mais importante cultivada no Vale do São Francisco (FELDBERG et al., 2008; SOUZA LEÃO, 2001). Por ser um fruto muito perecível, há grandes perdas da uva, dificultando a comercialização. Assim, processos de desidratação ou secagem são os mais utilizados na 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).

A secagem é a forma mais comum de conservar as uvas, permitindo obter um produto estável com a ausência de qualquer tipo de conservantes ou exposição a radiações

eletromagnéticas nocivas (Akpınar, 2008). As passas são uvas que sofrem um processo de secagem, quer seja por exposição direta ao sol, por secagem à sombra ou por secagem mecânica (Fadhel et al, 2005). Foi usada a secagem mecânica através de secador elétrico com circulação de ar forçado, que é rápida e controlada, eliminando as desvantagens dos outros métodos. No entanto este método tem como desvantagens o elevado custo inicial e o custo adicional de energia (Pangavhane e Sawhney, 2000).

A secagem provoca mudanças físicas, químicas e biológicas, e uma mudança das características do alimento (Azzouz et al, 2000). Durante o processo de secagem podem ocorrer mudanças físicas como encolhimento e cristalização. Em alguns casos, podem ocorrer reações, desejáveis ou indesejáveis, que alteram a cor, textura, odor e outras propriedades do alimento (Maskan A., Kaya S, Maskan M., 2001). A preservação de

alimentos por secagem tem como principais objetivos aumentar a estabilidade do produto no armazenamento e minimizar a embalagem e os custos de transporte. A secagem de alimentos é o processo de remoção de umidade através da transmissão simultânea de calor e umidade nos alimentos (Guiné, 2008; Sablani, Rahman, 2008). Os produtos secados têm uma qualidade microbiológica, química, física e nutricional diferente do produto fresco, que é influenciada por vários fatores como: o método de secagem, condições de processamento, pré-tratamentos e a qualidade inicial do produto (Rhaman, 2007).

As uvas utilizadas para a secagem devem ser processadas em condições apropriadas para a sua comercialização com ou sem revestimento e adição de ingredientes opcionais. O material e os procedimentos utilizados na secagem das uvas devem garantir que o produto final tenha uma cor e um sabor normal, não tenha umidade superior a 18 % no (caso de uvas sem grainha), não tenha impurezas minerais e esteja substancialmente livre de materiais vegetais estranhos assim como de danos (CODEX STAN 67, 1981).

O objetivo do trabalho foi desidratar as uvas Crimson, avaliar as características físico-química, realizar comparações nos resultados encontrados para uva in natura e seu derivado desidratado e para viabilidade na produção de uvas passas.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Matéria-Prima

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Tecnologia Alternativas da Universidade Federal de Sergipe, campus de São Cristóvão - SE.

Para a realização deste trabalho, foram utilizados cerca de 2 kg de uvas frescas da variedade Crimson, compradas em comércio local. No dia de recepção da amostra, foi

efetuada a preparação das uvas Crimson para a secagem. Foram escolhidos bagos de uva com dimensões semelhantes e que não apresentassem sinais de deterioração, separando-os do engaço. Os frutos selecionados foram lavados em água de molho em solução de hipoclorito de sódio a 200ppm por 15 minutos, posteriormente foram colocadas em bandejas para secagem.

Neste estudo foi utilizado secador elétrico com circulação de ar forçado com temperatura constante de 70°C e a perda de massa foi registrada pesando-se em balança analítica em intervalos de 20 minutos durante 3 horas e posteriormente em intervalos de 30 minutos durante o restante de todo o processo de secagem até atingir peso constante onde teve durabilidade total de 24 horas.

### 2.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A determinação do pH se deu pelo método potenciométrico, calibrando-se o phmêtro com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0. O teor de sólidos solúveis (°Brix) foi determinado por leitura direta em refratômetro de bancada, com correção de temperatura realizada através de tabela proposta pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985). As cinzas, a acidez titulável, a umidade foram determinadas de acordo com as normas analíticas do (IAL, 1985).

### 2.3 ANÁLISES FÍSICAS

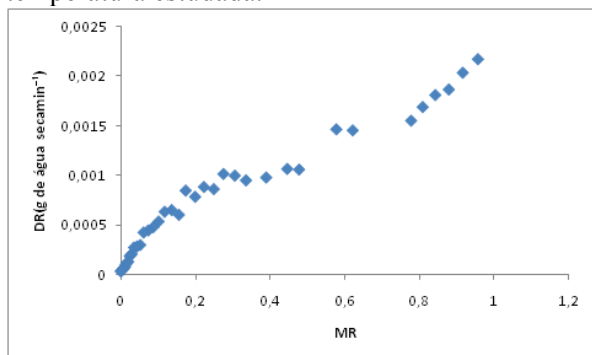
Os parâmetros da cor foram determinados utilizando-se um colorímetro KONICA MINOLTA mod. CR-10, obtendo-se os valores de  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $c^*$  e  $h^*$  onde  $L^*$  representa a luminosidade,  $a^*$  define a transição da cor verde ( $-a^*$ ) para a cor vermelha ( $+a^*$ ) e  $b^*$  representa a transição da cor azul ( $-b^*$ ) para a cor amarela ( $+b^*$ ),  $h$  (Ângulo hue) ao ângulo de tonalidade da cor que é um valor expresso em graus. O valor de  $h$  igual a 0° equivale ao vermelho ( $a^*$ ), 90° ao

amarelo ( $b^*$ ), 180° ao verde ( $-a^*$ ) e 270° ao azul ( $-b^*$ ), de acordo com Gonnet (2001). O índice de croma ( $c^*$ ) indica a intensidade ou pureza do tom, independente de quão clara ou escura é a cor. Quanto maior é o seu valor, a cor é mais intensa ou altamente cromática parecendo luminosa ou concentrada, enquanto que valores baixos (acromático) indicam cor acinzentada, fraca ou diluída (HILL et al., 1997, GONNET, 1998).

### 3. RESULTADO E DISCUSSÕES

As mudanças na taxa de secagem (DR) em relação à razão de umidade são mostradas na Figura 1, para cada temperatura estudada.

**Figura 1.** A variação da taxa de secagem de acordo com a razão de umidade das carambolas na temperatura estudada.



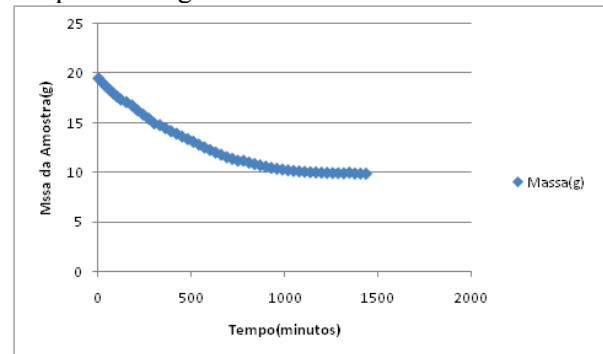
Observa-se que aparentemente a taxa de secagem diminui continuamente com a redução da razão de umidade.

De acordo com os estudos de Kouhila et al. (2002), a taxa de secagem varia em função da temperatura do ar. Temperaturas maiores produzem maior taxa de secagem e, consequentemente, redução na razão de umidade. Isso é pelo aumento da taxa de fornecimento de calor para o produto e a aceleração das migrações de água no interior da uva Crimpson

A representação gráfica do comportamento do fruto da uva Crimpson durante a secagem a 70°C está mostrada na Figura 2, que apresenta valores

decrecentes de peso, para os tempos de secagem estudados.

**Figura 2 .** Perda de peso da amostra em função do tempo de secagem.



A curva de secagem apresentou-se de forma bem definida, ou seja, sem flutuações nos pontos, indicando uma condição de homogeneidade no secador. Verificou-se que a perda do conteúdo de umidade é mais rápida no início do processo de secagem e que, para esta variedade de uva, a secagem completa requer 24 horas, nas condições descritas anteriormente.

Os valores das variáveis físico-químicas estudadas na variedade de uva Crimpson, podem ser verificados na Tabela 1, tanto para a fruta in natura, quanto para seu derivado desidratado.

**Tabela 1:** Caracterização físico-química da uva Crimpson in natura e seca.

Análises	Uva in natura	Uva seca
pH	3,82 ± 0,005	3,78 ± 0,01
°Brix	5,8 ± 0,1	17,3 ± 0,2
Umidade	86,35 ± 0,6	13,01 ± 3,73
Cinzas	0,55 ± 0,1	2,37 ± 0,08
Acidez	0,48 ± 0,04	2,00 ± 0,02

O pH nos alimentos é uma propriedade que depende de vários fatores, dentre os quais, o estado de conservação da matéria-prima utilizada, bem como de suas condições microbiológicas, e interfere de maneira significativa no desenvolvimento de microrganismos. Conforme verificado na literatura, as variedades de uvas Syrah, Mourvedre, Isabel, Crinsom, Petit Verdot,

Red Globe e Alicante apresentaram diferenças significativas para os valores de pH, permanecendo numa faixa de 3,04 e 3,83 e os das uvas desidratadas variou de 3,52 a 4,12. Observa-se na tabela 1 que o pH da uva Crimson in natura foi de 3,82 e seu derivado desidratado foi de 3,78 encontrando-se dentro dos padrões, para todas as amostras.

O valor de sólidos solúveis totais encontrados no fruto foi de 5,8 °brix, inferior ao valor encontrado por Ribeiro et. al. (2009), que obteve teores de sólidos solúveis de 14,0 °brix na variedade de uvas Benitaka. A concentração de sólidos solúveis determina a doçura do fruto durante a maturação e está relacionada ao seu sabor (KAWAMATA, 1997). Com a desidratação, houve aumento significativo para 17,3 °brix, em função de uma maior concentração desses sólidos, devido à perda de água.

A umidade inicial das uvas frescas foi determinada, sendo em média 86,35%, e ao longo dos ensaios de secagem foi-se medindo a umidade para garantir que o produto final tivesse uma umidade inferior a 18,00%, de forma a assegurar a qualidade microbiológica. A umidade final das passas secadas em secador elétrico com circulação de ar forçado foi de 13,01%, mais baixa quando comparada com a resultante dos outros métodos, 14.52% nas uvas secadas a 50 °C e 14.59 % nas uvas secadas a 60 °C, o que lhe confere uma maior estabilidade, particularmente ao nível microbiológico. O resultado encontra-se dentro da faixa esperada para alimentos de alta umidade (CHIRIFE & FAVETO, 1992).

Cinzas em alimentos se refém ao resíduo inorgânico remanescente da queima da matéria orgânica, sem resíduo de carvão. Geralmente, a cinza contém cálcio, magnésio, ferro, fósforo, chumbo, cloreto, sódio e outros componentes minerais. O teor de cinzas encontrado para as uvas Crimson foi de 0,55% valor acima, porém próximo ao encontrado na literatura de 0,40% para uvas Isabel e 0,50% para uvas Refosco. Com a

desidratação, houve aumento significativo para 2,37% em função de uma maior concentração dos compostos inorgânicos, devido à perda de água.

A acidez titulável encontrada na uva Crimson in natura foi 0,48g de ácido tartárico/100 mL de suco, valor abaixo ao encontrado por Santana et. al. (2008) na variedade de uva Patrícia (0,80 g de ácido tartárico/100 mL de suco). A variação na acidez titulável possivelmente ocorre por causa das altas temperaturas na região (30 °C a 37 °C), que coincidem com a época de maturação das bagas. A uva desidratada apresentou 2,00g de ácido tartárico/150 mL de suco, valor elevado comparado ao da uva in natura, porém Carvalho & Chitarra (1984) comentam que valores abaixo de 1,50g são considerados mais adequados.

Verificam-se na tabela 2 a luminosidade ( $L^*$ ), a transição da cor verde ( $-a^*$ ) para a cor vermelha ( $+a^*$ ), a transição da cor azul ( $-b^*$ ) para a cor amarela ( $+b^*$ ), o ângulo hue ( $h^*$ ) e o índice de croma ( $c^*$ ) tanto para a uva Crimson in natura como para seu derivado desidratado.

Tabela 2: Valores de  $L^*$   $a^*$   $b^*$   $c^*$  e  $h^*$  da uva crimson in natura e seca.

Valores de $L^*$ $a^*$ $b^*$ $c^*$ $h^*$	In Natura	Seca
$L$	15,9 ± 2,9	12,3 ± 1,1
$a^+$	2,1 ± 0,2	3,8 ± 0,3
$b^+$	7,1 ± 0,8	6,4 ± 0,5
$c$	6,5 ± 1,1	7,4 ± 0,5
$h$	70,2 ± 6,1	59,6 ± 4,07

Os valores da luminosidade  $L^*$ , foram inferiores a 50, o que indica que as uvas e uvas passas são escuras. Os valores de  $a^*$  foram positivos, indicando a predominância da coloração vermelha sobre a verde ( $a^*$  negativo), sendo também positivos os valores de  $b^*$ , indicadores da predominância da coloração amarela sobre a azul ( $b^*$  negativo). O índice de croma ( $c^*$ ) que indica a intensidade do tom foi considerado um valor baixo (acromático) indicando uma cor acinzentada, fraca ou diluída. A tonalidade da cor (ângulo hue)  $h^*$  está entre 0° que equivale

ao vermelho ( $a^*$ ) e  $90^\circ$  que equivale ao amarelo ( $b^*$ ).

#### 4. CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos ao longo do presente trabalho foi possível concluir que o processo de secagem em secador elétrico com circulação de ar apresenta vantagem sobre as características de cor, além de aumentar a sua vida de prateleira; observou-se também este processo foi mais efetivo quando comparado com a secagem em estufa solar e em estufa ventilada, pois apresentou menor umidade (13,01%) em 24 horas. Com a desidratação das uvas Crimson houve concentração dos sólidos solúveis, dos compostos inorgânicos e dos ácidos orgânicos elevando significativamente os sólidos solúveis de 5,8 °brix para 17,3 °brix, cinzas 0,55% para 2,37% e acidez titulável de 0,48g para 2,00g.

No que diz respeito à cor das passas, pode-se afirmar que são escuras, tendendo para a coloração vermelha e amarela, sendo a coloração vermelha mais predominante que a amarela.

#### 5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Akpınar E. (2008) **Mathematical modeling and experimental investigation on sun and solar drying of white mulberry**. Journal of mechanical science and technology, 22, 1544-1553.
- ALBERTINI, S.; MIGUEL, A. C. A.; SPOTO, M. H. F. **Influência de sanificantes nas características físicas e químicas de uva Itália**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.29, n.3, p.504-507, 2009.
- ALMEIDA, L. C. P. **Desidratação osmótica e secagem convectiva de uvas da cultivar Crimson**. 2013. 105p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos, Florianópolis, 2013.
- ALMEIDA, I. C. **Desenvolvimento de produtos de uva passa a partir da uva de mesa da variedade crimson**. 2013. 79p. Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Qualidade e Tecnologia Alimentar, 2013.
- Azzouz S, Guizani A, Jomaa W, Belghith A. **Moisture diffusivity and drying kinetic equation of convective drying of grapes**. Journal of food engineering, 55, 323-330, 2000.
- CODEx STAN 67-1981. Codex Standard for Raisins.
- Fadhel A, Kooli S, Farhat A, Bellghith A. **Study of the solar drying of grapes by three different processes**. Desalination, 185, 535-541, 2005.
- FELDBERG, N. P.; MOTA, R. V. da; SIMÕES, W. L.; REGINA, M. de A. **Viabilidade da utilização de descartes de produção de uvas sem sementes para elaboração de passas**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 3, p. 846-849, 2008.
- GONNET, J. F. **Colour effects of co-pigmentation of anthocyanins revisited-1. A colorimetric definition using the CIELAB scale**. Food Chemistry, v.63, n.3, p.409-415, 1998.
- HILL, B.; ROGER, Th. e VORHAGEN, F. W. **Comparative analysis of the quantization of color spaces on the basis of the CIELAB color-difference formula**. ACM Transactions on Graphics, v.16, n.2, p.109-154, 1997.



Guiné R P F (2008). Pear Drying. In: Hui Y H, Clary C, Farid M M, Fasina O O, Noomhorm A, WeltiChanes J (Editors). **Food drying science and technology**. DEStech Publications, Inc. Pennsylvania, USA.

KARABULUT, I.; HAYALOGLU, A. A.; YILDIRIM, H. Thin-layer drying characteristics of kurut, a Turkish dried dairy by-product. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 42, n. 9, p. 1080-1086, 2007.

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.

Maskan A., Kaya S, Maskan M. **Hot air and sun drying of grape leather (pestil)**. Journal of Food Engineering, 54, 81–88, 2001

Pangavhane D, Sawhney R. **Review of research and development work on solar dryers for grape drying**. Energy Conversion and Management, 43, 45-61, 2000.

Rahman M. S. **Drying of fish and seafood**. In Majumbar A S. **Handbook of industrial drying**. Dekker. New York, USA, 2007.

RINALDI, M. M. **Perdas pós-colheita devem ser consideradas**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011.

Sablani S S, Rahman M S (2008). Fundamentals of food dehydration. In: Hui Y H, Clary C, Farid M M, Fasina O O, Noomhorm A, Welti-Chanes J (Editors). **Food drying science and technology**. DEStech Publications, Inc. Pennsylvania, USA.

SANTANA, M. T. A. **Caracterização físico-química e enzimática de uva patrícia cultivada na região de primavera do leste – MT** – Ciência e agrotecnologia, Lavras, v.32, n.1, p.186-190, 2008.

SANTOS, E. H. B. *et al.* **Caracterização química e sensorial de uvas desidratadas, produzidas no Vale do São Francisco para infusão**. – Revista Seminário de Visu, 2011.

SOARES, J. M; LEÃO, P. C. S; Editores técnicos, **A viticultura no Semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 756 p., 2009.

ZENEBON, O.; PASCUCT, N.S.; TIGLEA, P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. Ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008