

EXPOSIÇÃO TEMPORÁRIA DA UVA 'SUPERIOR SEEDLESS' A ALTAS CONCENTRAÇÕES DE CO₂ DURANTE O ARMAZENAMENTO REFRIGERADO

Suellen Soraia Nunes Azevedo, Maria Auxiliadora Coêlho de Lima, Adriane Luciana da Silva, Nilmara Mércia de Souza Sá e Rosicleide de Souza Costa⁴

INTRODUÇÃO

O pólo frutícola do Vale do São Francisco, no Nordeste do Brasil, é um dos mais dinâmicos mercados de frutas do País, destacando-se as uvas de mesa de alta qualidade, que representam 95% da produção nacional (Silva & Correia, 2000), com uma área plantada de aproximadamente 9.500 ha (VALEXPORT, 2004).

Nos últimos anos, os viticultores têm-se preocupado em diversificar a produção com a introdução de novas cultivares não somente para evitar a saturação do mercado, mas também para se adaptarem às novas exigências dos consumidores, que preferem uvas sem sementes.

A cultivar Superior Seedless, devido não somente às excelentes características morfológicas, mas também ao agradável sabor de seus frutos, tem se destacado como a principal uva sem sementes explorada no Vale do São Francisco.

Considerando a magnitude de perdas quantitativas e nutricionais registradas nas frutas até alcançarem o consumidor, evidencia-se a carência de conhecimentos na área de fisiologia e sobre a utilização de técnicas de manuseio e conservação pós-colheita (Chitarra & Chitarra, 1990) adequados às principais espécies e cultivares produzidas no Brasil.

Entre as técnicas de conservação, alguns estudos têm sido realizados para verificar a eficiência do uso de tratamentos com altos níveis de CO₂ durante períodos curtos. Resultados experimentais têm relatado que esse tipo de tratamento reduz a perda de massa, atrasa a maturação e o amaciamento da polpa dos frutos, além de controlar deteriorações patológicas (Assis et al., 2001).

Outros estudos, no entanto, têm mencionado efeitos indesejáveis do emprego de atmosferas com concentrações de CO₂ superiores a 15%, como o escurecimento do engaço e da baga e o desenvolvimento de odores desagradáveis pelo acúmulo de álcool etílico através da respiração anaeróbica (Ahumada et al., 1996).

Este trabalho objetivou avaliar a eficiência da aplicação temporária de tratamentos pós-colheita com altos níveis de CO₂ sobre a vida útil da uva 'Superior Seedless'.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Embrapa Semi-árido, localizada em Petrolina, PE, no período de 10 de maio a 28 de junho de 2004, utilizando frutos provenientes de produtores da Cooperativa Agrícola de Juazeiro (CAJ).

Os tratamentos utilizados foram: aplicação de CO₂ e tempo de armazenamento. O emprego de CO₂ foi testado nas concentrações 0 (controle), 15% e 20%. A aplicação foi realizada em câmaras herméticas, no dia seguinte à colheita, sendo mantidas nessas condições por 72 horas, sob refrigeração. As avaliações foram realizadas aos 0, 3, 14, 28 e 42 dias de armazenamento refrigerado (8,5±3,5°C e 81±6% UR). A primeira avaliação correspondeu ao dia da colheita e a seguinte, ao término do período de exposição ao CO₂.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 5, com quatro repetições constituídas de três cachos.

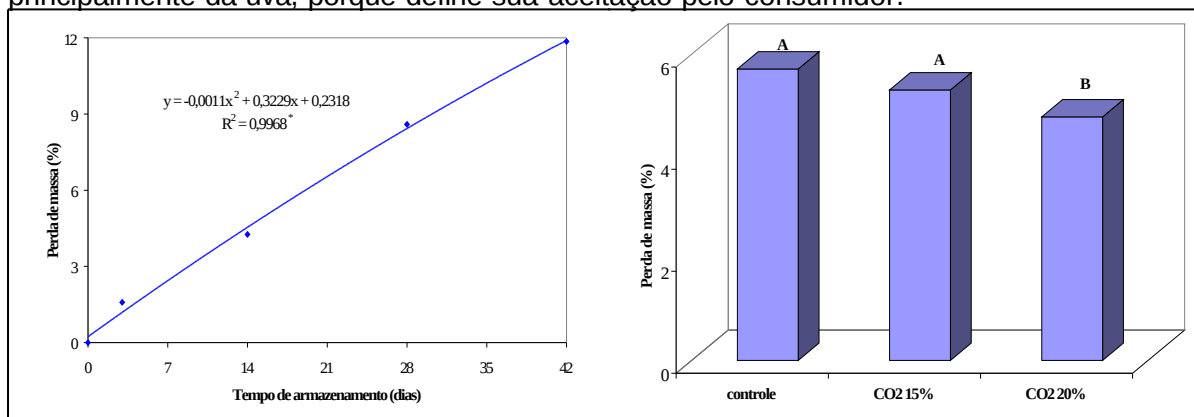
As variáveis estudadas foram: a) **Perda de massa (%)**: obtida através da diferença entre a massa do cacho na data da instalação do experimento e na data de cada avaliação; b) **Aparência externa**: avaliada por meio da escala subjetiva de notas sugerida por Lima et al. (2003), incluindo o aspecto das bagas (manchas e murcha) e a turgidez do engaço. A escala usada variou de 4 a 0, considerando-se a nota 2 como limite inferior para comercialização do cacho; c) **Cor da baga**: determinado em reflectômetro, através do sistema L, C e °H, em 6 bagas de cada cacho; d) **Sólidos solúveis totais (SST, °Brix)**: obtidos em refratômetro (AOAC, 1992); e) **Acidez total titulável (ATT, % ácido tartárico)**: por titulometria com solução de NaOH 0,1 N (AOAC, 1992); f) **pH**: determinado em potenciômetro com eletrodo de vidro (AOAC, 1992); g) **Açúcares solúveis totais (AST, %)**: determinados segundo Yemn e Willis (1954).

Os dados foram submetidos às análises de variância e regressão, sendo a última aplicada quando o tempo de armazenamento ou a interação entre os fatores foi significativa. Para comparação das médias dos tratamentos com CO₂, utilizou-se o teste de Tukey (P< 0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de massa atingiu 12% nos três tratamentos com CO₂, aos 42 dias (Figura 1A). Esta é uma ocorrência normal, pois as atividades metabólicas são mantidas no fruto após a colheita, para assegurar o fornecimento de energia para os tecidos (Chitarra & Chitarra,1990). Isoladamente, o uso do CO₂ mostrou influência na redução da perda da massa (Figura 1B). Enquanto o controle e o tratamento com 15% de CO₂ apresentaram perda de massa média de 5,7 e 5,3%, respectivamente, o tratamento com 20% de CO₂ resultou em porcentagem de perda de 4,8, explicada pela redução na atividade respiratória.

A aparência é uma característica importante na avaliação da vida útil de qualquer fruta, principalmente da uva, porque define sua aceitação pelo consumidor.



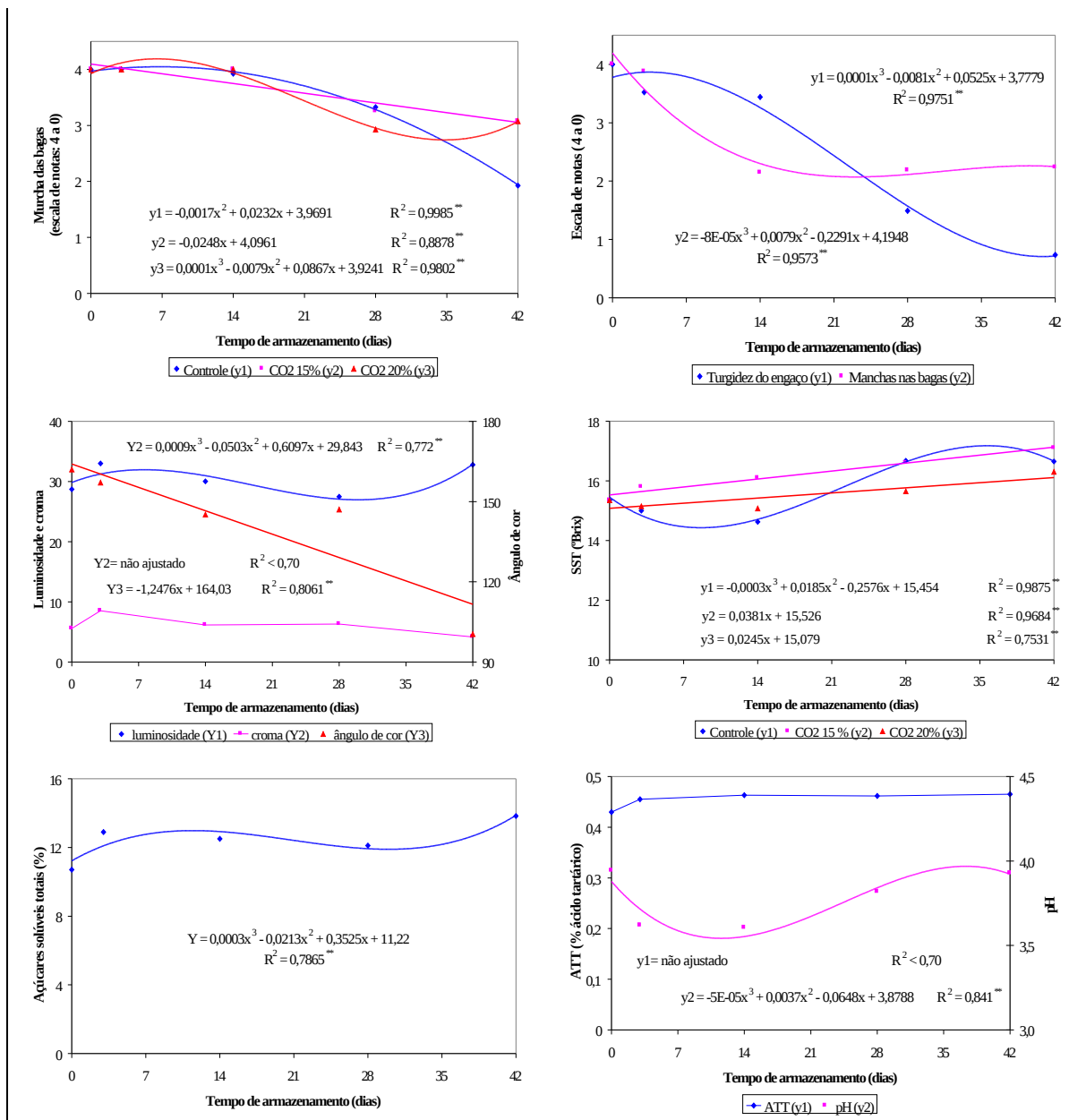


Figura 1. Perda de massa (A e B), murcha das bagas (C), manchas das bagas e turgidez do engaço (D), luminosidade, croma e ângulo de cor da baga (E), teor de sólidos solúveis totais - SST - (F), açúcares solúveis totais (G), acidez total titulável - ATT - e pH (H) da uva 'Superior Seedless' submetida a aplicação de CO₂ durante o armazenamento refrigerado (8,5±3,5°C e 81±6% UR). Médias seguidas da mesma letra, na figura B, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Na avaliação de murcha das bagas, os cachos que receberam aplicação de 15% e 20% de CO₂ receberam nota mais alta do que os do controle uma vez que os sinais de início de murcha atingiram no máximo 5% das bagas (Figura 1C). É possível que a exposição ao CO₂ tenha interferido na taxa respiratória dos cachos tratados de forma que a perda de água resultante da respiração tenha sido limitada.

É importante destacar que a ocorrência de murcha das bagas indica condições inadequadas de armazenamento, seja por um período prolongado ou por acondicionamento em ambiente com temperatura elevada e umidade relativa baixa.

Não se verificou efeito dos tratamentos com CO₂ sobre a presença de manchas e a turgidez do engaço (Figura 1D). A ocorrência de manchas nas bagas foi verificada nos primeiros 14 dias de armazenamento, quando menos de 20% exibiam o problema. A partir dessa data, os valores se mantiveram estáveis e não comprometiam a comercialização.

A desidratação do engaço iniciou praticamente aos 14 dias de armazenamento (Figura 1D). Após o

14º dia, observou-se uma rápida desidratação, comprometendo a comercialização já ao 28º dia, quando os pedicelos e até 10% da ráquis exibiam escurecimento. Segundo Crisosto et al. (2002), a exposição por longos períodos a altas concentrações de CO₂, como verificado em armazenamento sob atmosfera controlada, predispõe a uva ao escurecimento do engaço.

As mudanças na cor caracterizaram-se por leve decréscimo na luminosidade e no croma, sendo que no primeiro a resposta foi observada até o 28º dia (Figura 1E). A redução no ângulo de cor (Figura 1E) representou a degradação de pigmentos verdes, expondo a coloração amarela. As alterações verificadas neste estudo foram mais notórias do que as citadas por Artés-Hernández et al. (2004), na cultivar 'Autumn Seedless'.

Apesar de o teor de SST ter aumentado durante o armazenamento (Figura 1F), essa resposta não pode ser explicada pela síntese de substâncias na baga após a colheita. O aumento se deve ao efeito de concentração dos solutos, decorrente da perda de água no período. Nos cachos tratados com 20% de CO₂, as variações foram menores (Figura 1F), possivelmente pela menor perda de massa registrada nesses cachos (Figura 1B).

O teor de AST (Figura 1G), a ATT e o pH (Figura 1H) não foram influenciados pelo CO₂. As mudanças foram devidas ao tempo de armazenamento e são justificadas pela atividade fisiológica da uva após a colheita (Artés-Hernández et al., 2004).

Aos 14 dias, verificou-se o crescimento de microrganismos em apenas uma baga do tratamento controle (dados não apresentados). Nesse tratamento, o número de bagas afetadas aumentou com o tempo, atingindo no máximo 6. Contudo, nos cachos tratados com CO₂, foram observadas no máximo 9 bagas com podridões, aos 42 dias de armazenamento. Provavelmente, o acondicionamento dos cachos no ambiente fechado de tratamento com CO₂ tenha favorecido a infecção por fungos contaminantes.

CONCLUSÕES

A aplicação de tratamentos pós-colheita com 15 ou 20% de CO₂, durante 72 horas, reduziu a perda de massa e a murcha das bagas da uva 'Superior Seedless', durante o armazenamento refrigerado. No entanto, o período prolongado de refrigeração favoreceu o maior desenvolvimento de microrganismos nos cachos tratados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHUMADA, M.H.; MITCHAM, E.J.; MOORE, D.G. Postharvest quality of 'Thompson Seedless' grapes after insecticidal controlled-atmosphere treatments. **HortScience**, Alexandria, v.31, n.5, p.833-836, 1996.
- ARTÉS-HERNÁNDEZ, F.; AGUAYO, E.; ARTÉS, F. Alternative atmosphere treatments for keeping quality of 'Autumn Seedless' table grapes during long-term storage. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.31, n.1, p.59-67, 2004.
- ASSIS, J.S. de; BACINA, R.M.; ESCRIBANO, M.I.; MERODIO, C. Postharvest quality and conservation of Cardinal grapes pretreated with CO₂ concentration. In: CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE CIENCIAS HORTICLOAS, 9, REUNIÓN DE LA SOCIEDAD INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 47, CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE HORTICULTURA ORNAMENTAL, 8, 2001, Hermosillo, México, **Resúmenes...**Hermosillo: ISTH, 2001.p.221.
- ASSOCIATION ON OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the**

Association of the Agricultural Chemists. 11 ed. Washington:AOAC, 1992, 1115p.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-Colheita de Frutos e Hortalças**: Fisiologia e Manuseio. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras. 1990. 293p.

CRISOSTO, C.H.; GARNER, D.; CRISOSTO, G. Carbon dioxide-enriched atmospheres during cold storage limit losses from Botrytis but accelerate rahhis browning of 'Redglobe' table grapes. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.26, n.2, p.181-189, 2002.

LIMA, M.A.C. de; SILVA, A.L.; ASSIS, J.S. Vida útil da uva de mesa 'Superior Seedless' após armazenamento refrigerado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, XLIX, 2003. **Programa e Resumos...** Embrapa Agroindústria Tropical, ISTH: Fortaleza, 2003, p.187.

SILVA, P.C.G. da; CORREIA, R.C. Caracterização social e econômica da videira. In: LEÃO, P.C. de S.; SOARES, J.M. **A viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina, PE:Embrapa Semi-Árido, 2000. p. 19-32.

VALEEXPORT. Há 15 anos unindo forças para o desenvolvimento do Vale do São Francisco e da fruticultura brasileira. Petrolina [2004]. 16 p.

YEMN, E.W.; WILLIS, A.J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. **The Biochemical Journal**, London, v.57, p.504-514, 1954.