



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**Avaliação Cromatográfica da Respiração de Rosas Refrigeradas**

Lucas de O G. dos Santos <sup>1a</sup>; José Maria M. Sigrist <sup>1b</sup>; Gláucia M. Dias <sup>2c</sup>; Patrícia Cia <sup>2c</sup>

Sylvio L. Honório <sup>3c</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Tecnologia de Alimentos, Departamento/Pós Colheita;

<sup>2</sup> Instituto Agrônomo de Campinas; <sup>3</sup> FEAGRI -UNICAMP

Nº 13261

**RESUMO** – Rosas da cultivar *Avalanche* foram mantidas a 1 e 25°C para verificar a influência da temperatura em suas taxas respiratórias e produções de etileno. Um fluxo contínuo de ar passava no interior de caixas de acrílico que continham as rosas. Amostras do ar, na saída das caixas foram analisadas, através de cromatografia gasosa, quanto às concentrações de dióxido de carbono e etileno. Observou-se que as taxas respiratórias das rosas diferiram entre si a 1º e a 25°C. Sob refrigeração a taxa de respiração manteve-se constante a 17 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> durante 26 dias. À 25°C, a respiração das rosas oscilou de 236 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> a 138 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>, no 6º e 7º dias, aumentando para 234 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>, no 10º dia. Desta forma, pode-se dizer que a vida de pós-colheita de rosas ‘Avalanche’ foi de 30 dias a 1°C e 6 a 7 dias a 25°C. Não se observou produção de etileno a 1°C, dentro do limite de detecção do cromatógrafo, ou seja, 0,1 µL L<sup>-1</sup>. Rosas mantidas a 25°C apresentaram produção de etileno, mas associada à sintomas severos de *B. cinérea*.

**Palavras-chave:** produção de CO<sub>2</sub>, produção de C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, rosa ‘Avalanche’

<sup>a</sup> Bolsista Fapesp: Graduação em Engenharia Química, ogs.lucas@gmail.com,

<sup>b</sup> Orientador: jmms@ital.sp.gov.br, <sup>c</sup> Colaborador(a): glaucia@iac.sp.gov.br, <sup>c</sup> Colaborador(a): pcia@iac.sp.gov.br

<sup>c</sup> Colaborador(a): honorio@feagri.unicamp.br



**ABSTRACT-** *Respiratory activity and ethylene production were determined for ‘Avalanche’ roses held at 1 and 25°C. A continuous flow of air through the container holding the roses were used. Samples (1 mL) from the flow system were analysed for CO<sub>2</sub> and C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> by thermal conductivity and flame ionization gas chromatography. The respiratory activity of the roses held at 1°C was different from those held at 25°C. Under refrigeration, the rate of respiration remained at a constant level of 17 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> during 30 days. Those held at ambient conditions (25°C) showed CO<sub>2</sub> productions varying from 236 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> to 138 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> on the 6<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> days, raising to 234 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> on the 10<sup>th</sup> day. Thus, this study showed a 6-7 day-shelf-life period for ‘Avalanche’ roses held at ambient conditions and a 26-day-shelf-life period for those held under refrigeration (1°C). Ethylene was not detectable for the roses kept at 1°C at the level of detection of the gas chromatograph, that is, they were below 0.1 µL.L<sup>-1</sup>. For those at 25°C, low levels of ethylene were detected associated with a severe development of *B. cinerea* symptoms.*

**Key-words:** CO<sub>2</sub> production, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> production, ‘Avalanche’ roses

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui um grande potencial para aumentar a produção e exportação de flores e plantas ornamentais, movimentando cerca de U\$ 1,3 bilhões/ano (JUNQUERA & PEETZ, 2007). No entanto necessita de um aprimoramento de suas tecnologias de pós-colheita para almejar destaque no mercado internacional.

Estima-se que as perdas na fase de pós-colheita alcancem até cerca de 50% do total colhido, este fato é resultante da deficiência nos processo de manutenção da qualidade das flores de corte, afetando diretamente a durabilidade, coloração e turgidez das mesmas. Portanto ao invés de um aumento da produção torna-se mais viável economicamente aplicar metodologias adequadas de pós-colheita.

A principal flor de corte comercializada no mundo e no Brasil é a rosa. Dentre os principais fatores biológicos que prejudicam a durabilidade e qualidade de rosas, estão a senescência, contaminação microbiológica e ausência de umidade, sendo o primeiro citado conseqüente de atividades metabólicas da própria planta e os últimos por técnicas inadequadas de plantio ou transporte. As rosas possuem uma relação direta entre a temperatura do meio e seu metabolismo, de tal modo que os processos de pós-colheita como armazenamento e transporte, devam ocorrer em temperaturas reduzidas, garantindo a manutenção da sua qualidade.



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Devido à distância entre produtor e consumidor aliada a carência de metodologias que elevem a vida útil de rosas, o Brasil atualmente utiliza-se do meio aéreo como principal eixo de exportação. O transporte marítimo é uma tendência mundial além de ser 1/3 mais barato causa também um menor dano ao meio ambiente e aumenta a margem de lucro do produtor em comparação ao transporte aéreo.

Considerando-se o tempo de transporte entre os portos brasileiros e europeus somados ao tempo de colheita e distribuição, são necessários no mínimo 21 dias para que o produto chegue ao mercado consumidor final. Para exportação em contêineres, o método de atmosfera modificada controlada (AC) é o mais recomendado devido às condições controladas de temperatura e concentração de gases proporcionarem às rosas condições que preservem sua qualidade e durabilidade.

Conseqüentemente o objetivo deste projeto foi determinar a respiração das rosas armazenadas a 1°C e a 25°C para análise das condições ideais de transporte para exportação, parametrizando a temperatura e concentrações dos gases oxigênio, dióxido de carbono e nitrogênio utilizadas na atmosfera controlada.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Cento e vinte hastes de rosas da cultivar Avalanche, provenientes do município de Andradas (MG), foram colhidas no final da tarde e transportadas no período da manhã do dia seguinte para o Laboratório da Área de Pós-Colheita, do Instituto de Tecnologia de Alimentos ITAL, em Campinas-SP. Oitenta hastes foram previamente selecionadas e padronizadas por tamanho e quantidade e tamanho de folhas e pétalas. Nesta etapa, retirou-se até no máximo três pétalas de cada botão de rosa e deixaram-se três ramos de folhas, de forma que ao final do processo todas apresentassem uniformidade. Após a seleção, separaram-se as rosas em oito lotes aleatórios colocando-as em caixas de acrílico, com capacidade de 32 L cada uma. A tampa destas caixas possuía 2 orifícios, um para a entrada do ar atmosférico e outro para a saída, onde se amostrava com seringa *gastight* de 1 mL os gases provenientes da respiração das rosas. Antes de serem conectados às caixas, o ar atmosférico passava por soluções de 10%  $\text{CaCl}_2$  e 5%  $\text{KMnO}_4$  para ficarem isentos de prováveis níveis de  $\text{CO}_2$  e  $\text{C}_2\text{H}_4$ , gases estes de interesse nas determinações deste trabalho. Após ser lavado nestas soluções, o ar atmosférico era direcionado a um sistema de fluxo contínuo, através de um fluxocentro (CALBO, 1989), que fornecia vazões diferentes a cada caixa de acrílico, em função da massa de rosas nelas contidas. As caixas de acrílico contendo as



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

rosas foram colocadas em câmaras frigoríficas, sendo quatro delas a 1°C/90% de umidade relativa e as outras, a 25°C/ 70% de umidade relativa.

Análises cromatográficas foram realizadas a cada 2 dias para as rosas mantidas sob refrigeração e a cada 1 dia para as mantidas a 25°C.

Amostras de 1 mL do ar coletado na saída das caixas de acrílico foram injetadas em Cromatógrafo a gás, marca Varian 3400<sup>®</sup>, equipado com um detector de ionização por chama (FID) e detector de condutividade térmica (TCD) para análise de oxigênio, gás carbônico, nitrogênio e etileno presentes nas amostras. As temperaturas da coluna, injetor, FID e TCD foram respectivamente 80, 120, 250 e 200 °C, e os fluxos de gases foram 20 mL min<sup>-1</sup> para o hélio utilizado como gás de arraste, 30 mL min<sup>-1</sup> para o gás de hidrogênio, 300 mL min<sup>-1</sup> para o ar sintético e 20 mL min<sup>-1</sup> para o gás de referência do TCD. Os resultados da atividade metabólica das rosas foram obtidos em área e convertidos em mgCO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> e µL C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das taxas de respiração das rosas ‘Avalanche’ são apresentados na Figura 1.

Através dela, observa-se nitidamente o efeito da temperatura na conservação das rosas. A 1°C, a taxa de respiração manteve-se praticamente inalterada, ao redor de 17 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>, durante 30 dias de armazenamento nesta baixa temperatura.

À 25°C, a taxa de respiração das rosas, já no 1º dia de armazenamento nesta elevada temperatura, era aproximadamente 18 vezes maior do que daquelas sob refrigeração. Estava ao redor de 236 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> e permaneceu ao redor deste valor até o 4º dia de manutenção a esta temperatura. A seguir, decresceu rapidamente a 138 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>, no 6º dia, permanecendo próximo a este valor, até o dia seguinte (7º dia). Esta queda acentuada na respiração do tecido vegetal, observada pela inclinação da curva respiratória, pode ser explicada pela sua rápida senescência, o que não ocorreu a 1°C. Em seguida, observa-se uma elevação nas taxas de respiração destas rosas, atingindo valores próximos dos iniciais, aos 10 dias de permanência a 25°C. Muito provavelmente devido ao elevado desenvolvimento de *Botrytis cinérea*, principal fungo causador de deterioração em rosas (ARAUJO, 1995).

Desta forma, os dados deste estudo mostram que a vida de pós-colheita de rosas ‘Avalanche’ é de 6 a 7 dias sob condições ambientes (25°C) e de 30 dias à 1°C.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Os dados relativos à produção de  $C_2H_4$  não são apresentados porque à  $1^\circ C$ , o nível deste fitohormônio situou-se abaixo do limite de detecção do método cromatográfico utilizado neste experimento, ou seja, abaixo de  $0,1 \mu L C_2H_4 kg^{-1} h^{-1}$ . À  $25^\circ C$ , níveis de  $C_2H_4$  foram detectados em rosas que apresentavam alta incidência de doenças causadas pelo *B. cinerea*, sendo provavelmente, etileno produzido pelo fungo e não pelas rosas.

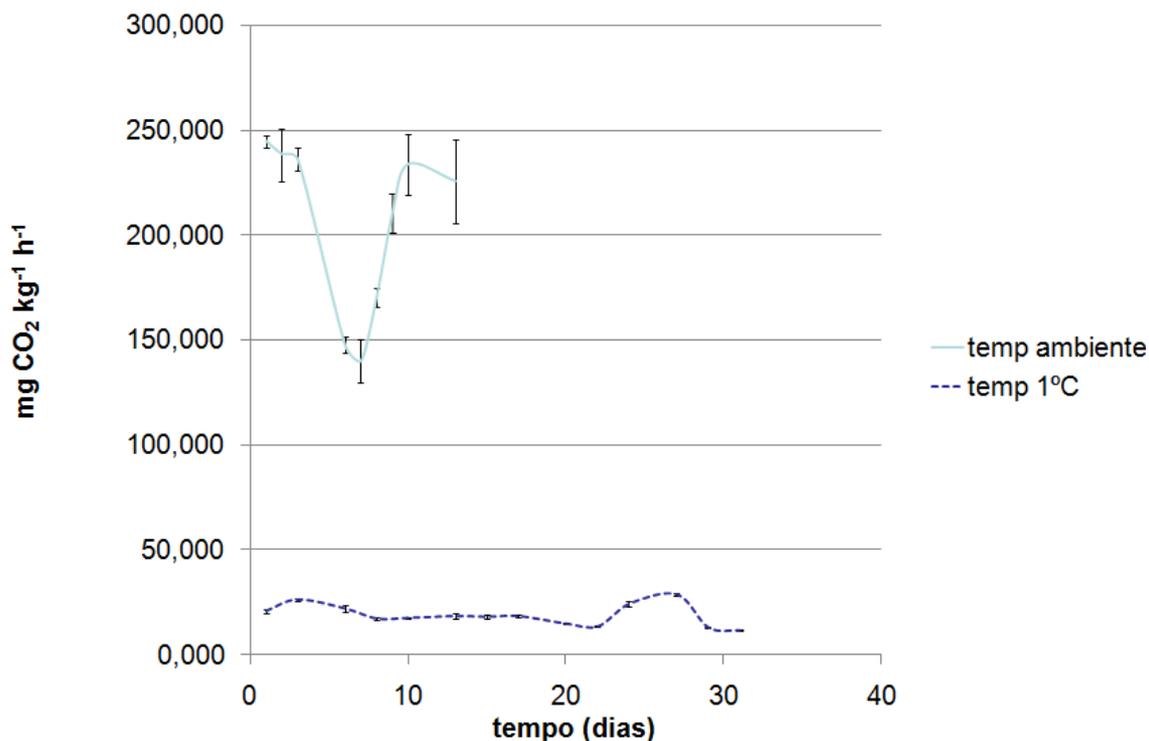


Figura 1. Taxas de respiração de rosas 'Avalanche' mantidas em câmaras frigoríficas a  $1^\circ C$  e 90% de umidade e a  $25^\circ C$  e 70% de umidade relativa. Os dados apresentados representam as médias de 04 repetições e as barras verticais representam o desvio padrão da média.

#### 4 CONCLUSÃO

A respiração de rosas apresenta baixa atividade quando armazenada à  $1^\circ C$  em comparação com as mantidas à  $25^\circ C$ , consequentemente a qualidade das rosas cortadas pode ser mantida por um maior período de tempo, quando armazenadas sob refrigeração.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

## 5 AGRADECIMENTOS

A FAPESP, pela bolsa de Treinamento Técnico – TT2 concedida (Processo nº 2013/00989-2). Ao GEPC – ITAL, pela oportunidade de estágio e pela colaboração dos técnicos dos laboratórios.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, A. E. **Sobrevivência de *Botrytis cinerea* em restos de cultura, efeito de fatores do ambiente sobre o patógeno e progresso do mofo cinzento em roseiras cultivadas em casas de vegetação.** 1995. 112 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade de Viçosa, Viçosa, 1995.

CALBO, A. G. Adaptação de um fluxocentro para estudos de trocas gasosas e um método de aferição de capilares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, n.6, p.733-39, 1989

JUNQUEIRA, A.H.; PEETZ, M.S. **Mercados y Comercios: las exportaciones brasileñas de flores y plantas.** Rev. Horticultura Internacional, n 56, p. 76-79,2007.