



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

**CONSERVAÇÃO DE UVA COM ATMOSFERA MODIFICADA E ÓLEO ESSENCIAL**

Jennifer Lika **Jisaka**<sup>1a</sup>; Eliane Aparecida **Benato**<sup>2b</sup>; Sílvia Regina Toledo **Valentini**<sup>2c</sup>; Valéria Delgado de Almeida **Anjos**<sup>2c</sup>, Maria Fernanda P.M. de **Castro**<sup>2c</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Engenharia de Alimentos/UNICAMP; <sup>2</sup>Instituto de Tecnologia de Alimentos/GEPC

Nº 13226

**RESUMO** - Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da aplicação de óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e da atmosfera modificada (AM) passiva e ativa sobre a conservação da qualidade de uvas. Para tanto, uvas 'Centennial Seedless' inoculadas com *Colletotrichum gloeosporioides* por aspersão, foram submetidas a 6 tratamentos: 3 doses de óleo essencial (0, 50, 100 mg L<sup>-1</sup>) aplicado por nebulização e 2 métodos de inoculação do patógeno (4 h antes ou 24 h após os tratamentos). Cada tratamento contou com 10 repetições. Os cachos de uva foram armazenados a 25°C/75%UR por 8 dias, quando efetuou-se a avaliação. No ensaio de AM, um lote de uva 'Itália' foi subdividido em 6 grupos (tratamentos), com 12 cachos por tratamento, dos quais 4 cachos de uva foram inoculados. Todos os cachos de uva foram submetidos individualmente aos diferentes sistemas de embalagem: T1 (testemunha); T2 (PVC, 13 µm); T3 (PEBD, 25 µm); T4 (BOPP-PE, 60 µm); T5 (PEBD, 10%CO<sub>2</sub> + 1,5% O<sub>2</sub>) e T6 (BOPP-PE, 10%CO<sub>2</sub> + 1,5% O<sub>2</sub>). Os cachos de uva foram armazenados a 1°C/95%UR durante 15 dias, mais 5 dias a 25°C/75%UR. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 4 repetições. Observou-se que a aplicação do óleo essencial de capim-limão em uvas pós-colheita, por nebulização, apresentou uma tendência de efeito protetivo sobre a incidência de podridão de *C. gloeosporioides*. O filme PEBD (25 µm) mostrou-se o mais apropriado na conservação da qualidade da uva 'Itália'.

**Palavras-chave:** *Vitis vinifera*, doenças pós-colheita, capim-limão, embalagem.

**ABSTRACT-** This work was carried out to evaluate the effect of application of essential oil of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) and modified atmosphere (MAP) passive and active about preserving the quality of grapes. Therefore, 'Centennial Seedless' grapes, inoculated with *Colletotrichum gloeosporioides* by sprinkler, were subjected to 6 treatments: 3 doses of essential oil (0, 50, 100 mg L<sup>-1</sup>) applied by nebulization and 2 methods of inoculation of the pathogen (4 h

<sup>a</sup>Bolsista CNPq, Graduação em Engenharia de Alimentos, [likajj@gmail.com](mailto:likajj@gmail.com); <sup>b</sup>Orientador; <sup>c</sup>Colaborador



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

before or 24 h after the treatments). Each treatment consisted of 10 replicates. The bunches of grapes were stored at 25°C / 75%RH for 8 days, when we performed the evaluation. In MAP, a lot of 'Italy' grape was subdivided into 6 groups (treatments), with 12 bunches per treatment, which 4 bunches of grapes were inoculated. All bunches of grapes were individually subjected to different packaging systems: T1 (control); T2 (PVC, 13 µm); T3 (LDPE, 25 µm); T4 (BOPP-PE, 60 µm); T5 (LDPE, 10%CO<sub>2</sub> + 1,5% O<sub>2</sub>) e T6 (BOPP-PE, 10%CO<sub>2</sub> + 1,5% O<sub>2</sub>). The grape bunches were stored at 1°C/95% RH for 15 days more 5 days at 25°C/75% R H. The experimental design was completely randomized with 6 treatments and 4 replicates. It was observed that the application of essential oil of lemongrass in postharvest grapes, by nebulization, showed a tendency to protective effect on the incidence of rotting of *C. gloeosporioides*. The LDPE film (25 µm) was the most appropriate in the conservation of the quality of the grape 'Italy'.

**Key-words:** *Vitis vinifera*, postharvest diseases, lemongrass, package.

### 1 INTRODUÇÃO

De acordo com os dados estatísticos do IBGE (2013), em 2012, a produção brasileira de uvas foi de 1,47 milhões de toneladas (t). Praticamente, 50% deste volume é destinado ao processamento, enquanto o restante é comercializado *in natura*. A cultura da videira reveste-se de especial importância econômica e social no Brasil, na medida em que envolve um grande volume de negócios voltados para os mercados interno e externo, gerando empregos diretos e indiretos. Em 2010, o volume de uvas exportadas foi de aproximadamente 60.805 t e o volume importado foi de 24.794 t (IBRAF, 2013).

A ocorrência de podridões, a perda de massa e a degrana das bagas de uva são responsáveis pela grande quantidade de perdas pós-colheita. Os fungos que comumente ocorrem na pós-colheita são *Colletotrichum gloeosporioides*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata*, *Rhizopus* sp., *Lasiodiplodia theobromae*, *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp. e leveduras (BENATO, 2003; CAMARGO et al., 2012), destacando-se o fungo *C. gloeosporioides*, causador da podridão da uva madura, nas regiões produtoras de clima quente e úmido. Na busca pela conservação da qualidade das uvas e redução das perdas, pode-se recorrer ao uso de tratamentos complementares à refrigeração, como a atmosfera modificada (CAMARGO et al., 2012; NEVES & SILVA, 2012; YAMASHITA et al., 2004). Além disso, tratamentos alternativos aos fungicidas também vêm sendo estudados como o emprego de óleos essenciais (GUIMARÃES et al., 2011). Anaruma et al. (2010) testaram o uso de 28 tipos diferentes de óleos essenciais contra o *C. gloeosporioides* sobre



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

maracujá amarelo e concluíram que o óleo de *Cymbopogon citratus* obteve o melhor resultado final contra a antracnose no maracujá.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) e da atmosfera modificada passiva e ativa sobre a conservação da qualidade de uvas.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Experimento com óleo essencial de capim-limão

Uvas 'Centennial Seedless', provenientes de vinhedo comercial de São Miguel Arcanjo/SP, foram colhidas em estágio de maturação adequado para consumo, e transportadas para o laboratório de Pós-Colheita/ITAL, Campinas/SP, onde o lote passou por toaleta. Inicialmente, foi realizada a caracterização da matéria-prima através de análises de cor da casca, firmeza, sólidos solúveis, pH, acidez titulável, degrana, aparência da ráquis e presença de podridão, em 5 cachos de uva tomados aleatoriamente no lote, de acordo com Cia et al. (2010).

O inóculo de *C. gloeosporioides* foi cultivado em placas de petri com meio de cultura aveia-ágar (Aveia-Agar) por 15 dias, em incubadora para BOD a 25°C, com alternância de luz (12 h). Com uma agulha em bisel, foram feitos microferimentos a 1-2 mm de profundidade na epiderme de 10 bagas por cacho de uva, devidamente identificadas. A inoculação foi realizada por aspersão da suspensão de conídios ( $10^5$  ufc mL<sup>-1</sup>) sobre os cachos de uva.

O experimento foi constituído de 6 tratamentos, onde cada tratamento contou com 10 repetições com um cacho de uva por parcela. Os cachos de uva dos tratamentos **T1** (testemunha - água), **T2** (50 mg L<sup>-1</sup> capim-limão) e **T3** (100 mg L<sup>-1</sup> capim-limão) foram inoculados com *C. gloeosporioides* 4 h antes dos tratamentos com óleo essencial de capim-limão (efeito curativo); e os cachos de uva dos tratamentos **T4** (testemunha - água), **T5** (50 mg L<sup>-1</sup> capim-limão) e **T6** (100 mg L<sup>-1</sup> capim-limão), foram, primeiramente, tratados com óleo essencial e, após 24 h, foram inoculados (efeito protetivo).

Os cachos de uva foram submetidos aos tratamentos aplicados por nebulização, gerada por um sistema ultrassônico contendo uma solução de óleo essencial de capim-limão com adição de espalhante adesivo Iharaguen® (0,05 mL L<sup>-1</sup>). Tambores (200 L), com ventilação interna e fechamento hermético, foram utilizados para a aplicação dos tratamentos nas uvas durante 10 minutos. Em seguida, os cachos de uva foram acondicionados em embalagens plásticas abertas, permanecendo armazenados durante 8 dias a 25°C±1 °C / 75-85%UR.



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

Após o período de armazenamento, foram feitas análises dos cachos em relação à incidência e à severidade da podridão nas bagas inoculadas, para cálculo do índice de doença (ID%), (CAMILI et al., 2010). Além disso, calculou-se a incidência (%) de podridão em bagas adjacentes às inoculadas (inoculadas sem fermento) por cacho de uva. As médias dos resultados foram submetidas à análise estatística em delineamento fatorial - (2) métodos de inoculação x (3) doses de óleo essencial, e comparadas pelo método de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

### 2.2 Experimento com atmosfera modificada

Uvas 'Itália', provenientes de vinhedo comercial de Marialva/PR, inicialmente, passaram por seleção e padronização do lote. Aleatoriamente, foram tomados 5 cachos de uva do lote para caracterização da matéria-prima. O lote de uva foi subdividido em 6 grupos (tratamentos), com 12 cachos por tratamento. Destes, 4 cachos de uva foram inoculados com o fungo *C. gloeosporioides* através do método de inoculação descrito anteriormente, permanecendo 4 h em incubação, sob condições ambiente.

Em seguida, todos os cachos de uva (inoculados e não inoculados), com massa em torno de 800 g, foram submetidos individualmente aos diferentes sistemas de embalagem. Os tratamentos foram os seguintes: **T1** (testemunha - sacola plástica aberta PEBD - polietileno de baixa densidade); **T2** (bandeja de poliestireno + PVC -policloreto de vinila, 13  $\mu\text{m}$ , transparente, esticável, 01 camada); **T3** (PEBD, 25  $\mu\text{m}$ ); **T4** (BOPP-PE - polipropileno biorientado, 60  $\mu\text{m}$ ); **T5** (PEBD, c/ 10%CO<sub>2</sub> + 1,5% O<sub>2</sub> balanço N<sub>2</sub>) e **T6** (BOPP-PE, c/ 10%CO<sub>2</sub> + 1,5% O<sub>2</sub>). Para acondicionar o tratamento T2 empregou-se uma termo-seladora e para T3 a T6, empregou-se uma seladora Tecmaq modelo TM 250 com injeção de gás. Posteriormente, os cachos de uva foram armazenados a 1°C±1°C e 90-95%UR durante 15 dias, com transferência por mais 5 dias para 25°C±1°C e 75-80%UR, sem abrir as embalagens seladas.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 6 tratamentos, tomando-se 4 repetições (cachos não inoculados) por época (15 e 20 dias) para análises físico-químicas. Os 4 cachos inoculados de cada tratamento foram avaliados quanto à incidência de podridões somente no final do experimento. As médias dos resultados foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ), empregando-se o programa ESTAT versão 2.0.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Experimento com óleo essencial

Analisando-se os resultados do teste de óleo essencial de capim-limão em uvas por nebulização (Tabela 1), constata-se, pela análise fatorial, que a interação entre dose de óleo essencial x tempo de inoculação não foi significativa. Quanto ao tempo de inoculação, houve significativamente menor incidência de doença nas uvas inoculadas 24 h após o tratamento, enquanto para o óleo essencial, nota-se que não houve diferença estatística entre as doses testadas. Os resultados levam a inferir que há uma tendência de ação protetiva do óleo de capim-limão sobre as uvas contra a podridão de *C. gloeosporioides* em bagas inoculadas por fermento e sem fermento (dados não apresentados). Estes resultados corroboram com os trabalhos de Anaruma et al. (2010) e Guimarães et al. (2011).

**Tabela 1.** Índice de Doença (%) em bagas de uva cv. Centennial Seedless, inoculadas por fermento com *Colletotrichum gloeosporioides*, submetidas ao tratamento com óleo essencial de capim-limão por nebulização e armazenadas a 25°C/75% UR por 8 dias.

| Inoculação                  | Bagas inoculadas                     |         |         |         | F <sup>z</sup> |
|-----------------------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
|                             | Óleo essencial (mg.L <sup>-1</sup> ) |         |         |         |                |
|                             | 0                                    | 50      | 100     | média   |                |
| 4 horas antes (curativo)    | 67,17 <sup>y</sup>                   | 72,33   | 75,50   | 71,67 a |                |
| 24 horas depois (protetivo) | 62,50                                | 55,33   | 55,67   | 57,83 b | **             |
| Média                       | 64,84 A                              | 63,83 A | 65,59 A |         |                |
| F                           |                                      | Ns      |         |         |                |
| CV (%)                      |                                      | 12,93   |         |         |                |

<sup>y</sup> média de 10 repetições. Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, p≤0,05). Para efeito de análise estatística, os dados foram transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ .

<sup>z</sup> Significância do teste F da análise de variância para o efeito dos tratamentos sobre índice de doença, ns = não significativo; \*, \*\* = significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente. A interação fato A x B = ns.

#### 3.2 Experimento com atmosfera modificada

Os tratamentos de AM não exerceram influência significativa no controle de *C. gloeosporioides* em uvas, embora os menores índices de doenças tenham ocorrido nas uvas inoculadas de T6 (BOPP-PE c/ 10%CO<sub>2</sub>+1,5%O<sub>2</sub>), (Tabela 2).



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**Tabela 2.** Ocorrência de podridão\* em uvas cv. Itália, com ou sem inoculação de *Colletotrichum gloeosporioides*, submetidas a diferentes sistemas de embalagens e armazenadas por 15 dias a 1°C/95%UR mais 5 dias a 25°C/75%UR.

| Tratamentos | 15+5 DIAS<br>Inoculadas |                     | 15 DIAS<br>não inoculadas | 20 DIAS<br>não inoculadas |
|-------------|-------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|
|             | ID(%)<br>c/ fermento    | I(%)<br>s/ fermento | I(%)                      | I(%)                      |
| T1          | 19,6 a                  | 7,0 a               | 0,5 ab                    | 3,8 a                     |
| T2          | 25,4 a                  | 11,2 a              | 1,7 ab                    | 5,8 a                     |
| T3          | 26,3 a                  | 12,3 a              | 2,5 a                     | 2,9 a                     |
| T4          | 25,4 a                  | 6,7 a               | 1,5 ab                    | 3,5 a                     |
| T5          | 22,9 a                  | 9,2 a               | 0,1 b                     | 3,7 a                     |
| T6          | 17,9 a                  | 3,8 a               | 1,5 ab                    | 3,0 a                     |

\*ID = índice de doença; I = incidência. Média de 04 repetições, com 01 cacho de uva por parcela. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si (Tukey,  $p \leq 0,05$ ). Para efeito de análise estatística, os dados foram transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ .

**Tabela 3.** Características físico-químicas em uvas cv. Itália submetidas a diferentes sistemas de embalagens e armazenadas por 15 dias a 1°C/95%UR mais 5 dias a 25°C/75%UR.

| Dias   | Tratamentos | L*                  | C*    | H         | SS (°Brix) | pH      | Acidez (%) |
|--------|-------------|---------------------|-------|-----------|------------|---------|------------|
| zero   |             | 45,6                | 6,3   | 94,5      | 10,0       | 3,40    | 0,85       |
| 15     | T1          | 44,7 a <sup>Z</sup> | 5,5 a | 97,1 b    | 9,6 a      | 3,17 a  | 1,08 a     |
|        | T2          | 45,8 a              | 5,8 a | 96,3 b    | 10,3 a     | 3,25 a  | 0,96 a     |
|        | T3          | 44,2 a              | 6,1 a | 106,6 a   | 9,7 a      | 3,18 a  | 0,96 a     |
|        | T4          | 45,0 a              | 6,7 a | 103,0 ab  | 10,1 a     | 3,17 a  | 1,03 a     |
|        | T5          | 45,0 a              | 5,8 a | 98,3 b    | 9,9 a      | 3,29 a  | 0,86 a     |
|        | T6          | 45,0 a              | 5,6 a | 102,5 ab  | 10,3 a     | 3,28 a  | 0,87 a     |
| CV (%) |             | 2,5                 | 11,9  | 3,5       | 10,5       | 2,83    | 17,69      |
| 15+5   | T1          | 49,0 a              | 5,0 a | 106,1 ab  | 10,2 a     | 3,12 bc | 1,02 a     |
|        | T2          | 49,6 a              | 5,1 a | 103,8 abc | 9,8 ab     | 3,07 c  | 1,09 a     |
|        | T3          | 50,4 a              | 5,6 a | 106,6 a   | 8,5 b      | 3,06 c  | 1,06 a     |
|        | T4          | 50,4 a              | 6,0 a | 100,5 cd  | 9,5 ab     | 3,26 a  | 0,82 b     |
|        | T5          | 47,8 a              | 5,8 a | 98,4 d    | 9,4 ab     | 3,25 a  | 0,76 b     |
|        | T6          | 44,7 b              | 5,4 a | 101,2 bcd | 8,4 b      | 3,18 ab | 1,01 a     |
| CV (%) |             | 2,5                 | 8,5   | 2,3       | 7,9        | 1,49    | 8,82       |

<sup>Z</sup> Média de 04 repetições. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si (Tukey,  $p \leq 0,05$ ).



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

As análises físicas e físico-químicas (Tabela 3 e 4) mostraram que T1 (testemunha) foi o tratamento que apresentou a maior perda de massa e de firmeza das bagas, seguido de T2 (PVC). Em T3 (PEBD), as uvas ficaram significativamente mais esverdeadas, diferindo de T5 (PEBD c/ 10%CO<sub>2</sub>+1,5%O<sub>2</sub>) quanto ao ângulo Hue e de T6 (BOPP-PE c/ 10%CO<sub>2</sub>+1,5%O<sub>2</sub>), que ficou mais escura (L\*). Em T4 (BOPP-PE) e T5 observaram-se os menores valores de acidez titulável. Os tratamentos, praticamente, não influenciaram a aparência da ráquis, degrana e sólidos solúveis, cujos teores inferiores a 14°Brix, não atendem ao Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a Classificação da Uva Fina de Mesa do MAPA. Constatou-se ainda em T6 altas concentrações de CO<sub>2</sub> e ausência de O<sub>2</sub>, acarretando atmosfera imprópria para a uva e o escurecimento das bagas. Em síntese, os resultados apontam para o filme PEBD (25 µm) como o mais apropriado na conservação da qualidade da uva 'Itália'. Dados semelhantes foram relatados por Cia et al. (2010) para conservação de uva 'Niagara Rosada'.

**Tabela 4.** Características físicas das uvas cv. Itália e concentração de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> dos diferentes sistemas de embalagens, após armazenamento por 15 dias a 1°C/95%UR mais 5 dias a 25°C/75%UR.

| Dias   | Trat. | Perda de Massa(%) <sup>Y</sup> | Aparência da ráquis <sup>X</sup> | Degrana (%) <sup>Y</sup> | Firmeza (N) | O <sub>2</sub> (%) | CO <sub>2</sub> (%) |
|--------|-------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------|--------------------|---------------------|
| zero   |       | -                              | 1,0                              | 0,0                      | 4,49        | -                  | -                   |
| 15     | T1    | 1,37 a <sup>Z</sup>            | 2,3 a                            | 0,1 a                    | 2,87 ab     | 21,00              | 0,03                |
|        | T2    | 0,62 b                         | 2,5 a                            | 1,6 a                    | 3,39 a      | 18,90*             | 1,71                |
|        | T3    | 0,09 c                         | 2,0 a                            | 1,0 a                    | 2,54 b      | 10,30              | 4,25                |
|        | T4    | 0,10 c                         | 3,0 a                            | 0,5 a                    | 2,93 ab     | 12,27              | 6,40                |
|        | T5    | 0,15 c                         | 2,5 a                            | 0,8 a                    | 2,92 ab     | 12,77              | 3,02                |
|        | T6    | 0,20 c                         | 2,5 a                            | 0,5 a                    | 2,68 b      | 0,00               | 23,98               |
| CV (%) |       | 2,74                           | 18,6                             | 45,0                     | 9,86        |                    |                     |
| 15+5   | T1    | 7,10 a                         | 3,3 a                            | 0,3 a                    | 2,34 b      | 21,00              | 0,03                |
|        | T2    | 2,70 b                         | 3,0 a                            | 0,0 a                    | 3,07 ab     | 18,42              | 1,28                |
|        | T3    | 0,30 c                         | 3,0 a                            | 1,1 a                    | 3,87 a      | 10,87              | 2,87                |
|        | T4    | 0,30 c                         | 3,3 a                            | 2,9 a                    | 4,40 a      | 6,98               | 11,67               |
|        | T5    | 0,70 c                         | 2,5 a                            | 0,4 a                    | 3,93 a      | 10,62              | 3,00                |
|        | T6    | 1,40 bc                        | 3,0 a                            | 0,7 a                    | 3,38 ab     | 0,00               | 35,04               |
| CV (%) |       | 19,00                          | 16,7                             | 42,8                     | 18,46       | -                  | -                   |

<sup>Z</sup> Média de 04 repetições. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si (Tukey, p≤0,05).

<sup>Y</sup> Para efeito de análise estatística, os dados foram transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ .

<sup>X</sup> Escala de notas: 1= verde, fresca e túrgida, 2= verde, opaca, 3= verde para marrom, 4= predominantemente marrom e 5= marrom parda a seca.



#### 4 CONCLUSÃO

A aplicação de óleo essencial de capim-limão em uvas pós-colheita, por nebulização, apresentou uma tendência de efeito protetivo sobre a incidência de podridão de *C. gloeosporioides*. O filme PEBD (25 µm) mostrou-se o mais apropriado na conservação da qualidade da uva 'Itália'.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa PIBIC. À FAPESP pelo auxílio financeiro (processo 2011/01302-5). Ao Dr. Maurilo Monteiro Terra, pesquisador do IAC e coordenador geral do projeto.

#### 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANARUMA, N.D., SCHMIDT, F.L., DUARTE, J.C.T., FIGUEIRA, G.M., DELARMELENA, C., BENATO, E.A., SARTORATTO, A. Control of *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. in yellow passion fruit using *Cymbopogon citratus* essential oil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.41, p.66-73, 2010.

BENATO, E.A. Tecnologia, fisiologia e doenças pós-colheita de uvas de mesa. In.: POMMER, C.V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco continentes, 2003. p.635-723.

CAMARGO, R.B.; TERAQ, D.; PEIXOTO, A.R.; ONO, E.O.; CAVALCANTI, L.S.; COSTA, R.M. Atmosfera modificada na conservação da qualidade de uva 'Thompson Seedless' e na redução da podridão de *Aspergillus*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.38, n.3, p.216-222, 2012.

CAMILI, E.C.; BENATO, E.A.; PASCHOLATI, S.F.; CIA, P. Vaporização de ácido acético para o controle pós-colheita de *Botrytis cinerea* em uva 'Itália'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.2, p. 436-443, 2010.

CIA, P., BENATO, E.A., VALENTINI, S.R.T., SANCHES, J., PONZO, F.S., FLORES, D., TERRA, M.M. Atmosfera modificada e refrigeração para conservação pós-colheita de uva 'Niagara Rosada'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.10, p.1058-1065, 2010.

GUIMARÃES, L.G.L.; CARDOSO, M.G.; SOUSA, P.E.; ANDRADE, J.; VIEIRA, S.S. Atividade antioxidante e fungitóxica do óleo essencial de capim-limão e do citral. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.42, n.2, p.464-472, 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>> Acesso em: 04 jul. 2013

IBRAF – Instituto Brasileiro de Frutas. Disponível em: <[http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est\\_frutas.asp](http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp)>. Acesso em: 04 jul. 2013.

NEVES, C.L; SILVA, V. X. **Conservação de uvas "Crimson Seedless" e "Itália", submetidas a diferentes tipos de embalagens e dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>)**. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/porta1/icNoticiaAberta.asp?idNoticia=17708> . Acesso em 5 set. 2012.

YAMASHITA, F.; TONZAR, A.C.; FERNANDES, J.G.; MORIYA, S., BENASSI, M.T. Influência de diferentes embalagens de atmosfera modificada sobre a aceitação de uvas finas de mesa var. Itália mantidas sob refrigeração. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 20, 2004.