

1 **QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE MORANGOS (*Fragaria x ananassa* Duch.) CV.**  
2 **“CAMINO REAL” APÓS TRATAMENTO PRÉ-COLHEITA COM EXTRATOS DE**  
3 **CASCAS DE ROMÃ (*Punica granatum* L.)**

4  
5 RODRIGO DA SILVEIRA CAMPOS<sup>1</sup>; REGINA ISABEL NOGUEIRA<sup>1</sup>; OTNIEL FREITAS  
6 SILVA<sup>1</sup>; LUIS FILIPE CAVALCANTI SANTOS<sup>2</sup>; CAROLINE CORRÊA DE SOUZA  
7 COELHO<sup>3</sup>

8  
9 **INTRODUÇÃO**

10 Atualmente, a sociedade possui interesse renovado em química verde e na utilização sustentável de  
11 produtos e recursos naturais. Estas tendências são evidentes também na busca de novas possibilidades  
12 farmacêuticas e de biotecnologia, onde o desenvolvimento de incentivos multidisciplinares será necessário  
13 (BOHLIN et al., 2010).

14 Considerada uma super fruta, o Brasil tem visto o aumento de sua produção ano após ano, onde  
15 somente em 2009 foi registrado um aumento de aproximadamente 30%. Nesse cenário, está sendo  
16 observado um aumento na produção de polpas e sucos de romã. Conforme observado com manga, por  
17 exemplo, o processamento de romã gera grande quantidade de resíduos, uma vez que a sua casca não é  
18 aproveitada comercialmente. Não existem estatísticas oficiais no Brasil sobre a produção de resíduos pelas  
19 indústrias de processamento de frutas. A casca de romã é um valioso resíduo, contendo uma expressiva  
20 concentração de compostos fenólicos, em especial, a antocianina punicalagina e o ácido elágico.

21 Estudos relatam que os extratos da casca da romã possuem maior poder antioxidante do que os  
22 extratos da <sup>1</sup>polpa. Por este motivo, a casca deste fruto tem recebido grande destaque devido ao seu potencial  
23 nutracêutico e de uso como conservante natural de alimentos (AL-ZOREKY, N. S., 2009). Ao mesmo  
24 tempo, sua rica composição em compostos fenólicos com ação antifúngica vem sendo estudada. Em  
25 detrimento dos efeitos contra fitopatógenos (SCHWAN-ESTRADA et al., 2006) está a importância de se  
26 estudar a qualidade pós-colheita dos morangos tratados com essa alternativa baseadas no uso de produtos  
27 naturais que são biodegradáveis e não tóxicos (TRIPATHI e DUBEY, 2004).

28 O morango foi escolhido em virtude de ser um fruto sensível (*Fragaria x ananassa* Duch.) muito  
29 apreciado pelas suas características sensoriais e muito consumido “in natura” (MADAIL et al., 2007). A  
30 cultivar “Camino Real” foi escolhida em virtude de que na região serrana fluminense, principal produtora  
31 de morangos no estado do Rio de Janeiro, ser essa uma das cultivares mais produzidas e comercializadas.

---

<sup>1</sup>Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, e-mail: rodrigo.silveira@embrapa.br;  
regina.nogueira@embrapa.br; otniel.freitas@embrapa.br;

<sup>2</sup>Discente de graduação em Tecnologia em Produção de Fármacos; UEZO-RJ; e-mail: luiscsantos92@gmail.com;

<sup>3</sup>Discente de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRRJ-RJ; e-mail: carolcsc@hotmail.com.

32 Para tanto, o presente trabalho objetivou estudar o uso de extratos aquosos de cascas de romã, com  
33 elevada concentração de compostos fenólicos, produzidos na Embrapa Agroindústria de Alimentos, para  
34 estudos do seu uso em pré-colheita sobre a qualidade pós-colheita de morangos “Camino Real”, como forma  
35 de auxiliar pesquisas alternativas de uso de produtos naturais de baixo impacto ao meio ambiente e à saúde  
36 pública.

37

38

## MATERIAL E MÉTODOS

39

40

41

42

Os extratos foram obtidos a partir de cascas de romã por extração em extrator tipo Soxhlet, acoplado em condensador de bolas e balão de 250 mL e como etanol 80% como solvente extrator. O extrato foi concentrado em evaporador rotativo à vácuo. As diluições dos extratos foram realizadas com o uso de água destilada.

43

44

45

46

47

Os ensaios “in vivo” em morangos cv. “Camino Real” foram realizados em uma propriedade localizada no município de Nova Friburgo/RJ (22°15’55,3” S; 42°36’27,3” O; 1108m) especializada no cultivo convencional de morangos e em processo de registro em Produção Integrada de Morangos (Instrução Normativa nº 14, de 03 de abril de 2008), PI Brasil (instrução normativa nº 27, de 30 de agosto de 2010). O plantio é coberto por túnel alto e protegido do solo por *mulching* preto.

48

49

50

51

52

53

O experimento foi dividido em sete tratamentos e três blocos, cada um, representado por um canteiro; os tratamentos contendo dez plantas foram identificados por placas, delimitados por uma fita de aviso e separados por uma bordadura formada por seis plantas. As pulverizações foram realizadas uma vez por semana (durante 13 semanas) sempre ao final da tarde com auxílio de pulverizadores manuais de bicos cônicos (9 cm de diâmetro) e vazão de 1 mL por “borrifada”. A aplicação da solução foi realizada até completo recobrimento da superfície antes do *runoff* (pingamento).

54

55

56

57

58

59

60

61

62

Após a colheita dos morangos (¾ vermelhos) na área experimental, os frutos foram acondicionados em caixas PET e transportados em caixas de isopor com gelo para o laboratório de fisiologia pós-colheita da Embrapa Agroindústria de Alimentos. As avaliações de qualidade pós-colheita realizadas nos frutos foram: 1) Firmeza instrumental, através do texturômetro TATX2 SMS (Stable Micro Systems), célula carga de 50kg, modo de compressão, utilizando-se uma sonda para punção da superfície do material (SZCZESNIAK, 1975). 2) pH através de um potenciômetro digital (AOAC, 2010). 3) Teor de Sólidos Solúveis Totais (SST) por refratometria (AOAC, 2010). 4) Acidez Total Titulável (AAT) através de titulação com NaOH, em titulador automático Methrohm (AOAC, 2010). O delineamento foi realizado em blocos ao acaso e analisados estatisticamente pelo teste F de Fisher com auxílio do software Minitab 17®.

63

64

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

65

66

Os resultados obtidos e analisados estatisticamente demonstraram diferenças significativas com efeitos positivos na qualidade pós-colheita de morangos (Tabelas 1 e 2).

67 A análise de firmeza indicou aumento com a utilização de extratos de romã em pré-colheita (Tabela  
68 1), onde as pulverizações com extratos de romã na concentração de 0,4mL/L produziram morangos com  
69 firmeza de 0,3227Kg. Por sua vez, ao se utilizar uma alta concentração desses extratos, houve uma redução  
70 na firmeza dos morangos, apresentando 0,2364Kg com o uso de 10mL/L. Esse efeito também foi observado  
71 no estudo do pH (Tabela 1), onde as pulverizações com 0,8mL/L diferiram ligeiramente daquelas com  
72 80mL/L; apresentando 3,64 e 3,57 respectivamente.

73 Um importante indicador de qualidade estudado foi a análise de sólidos solúveis totais (SST; °Brix).  
74 Nesse caso, ao serem analisados os morangos colhidos nos tratamentos, não foi observada diferença  
75 significativa no teor de SST entre as amostras estudadas (Tabela 2).

76 Diferentemente do observado com SST, ao se analisar ATT, foram observadas diferenças  
77 significativas entre algumas das amostras colhidas. Os tratamentos pulverizados com 80 mL/L e 2mL/L  
78 (Tabela 2) foram os que apresentaram maior ATT (0,7838 e 0,7792g.100 g<sup>-1</sup> de ácido cítrico), enquanto o  
79 controle, a menor, com uma ATT de 0,7050g.100 g<sup>-1</sup> de ácido cítrico (Tabela 2).

80 A relação entre SST e ATT (SST/ATT) é um importante atributo qualitativo, uma vez que indica o  
81 sabor inerente ao produto, através da contribuição dos componentes responsáveis pela acidez e doçura  
82 (Chitarra & Chitarra, 2005). Nesse caso, a pulverização com 0,8mL/L foi a que apresentou a melhor relação  
83 SST/ATT, diferindo significativamente dos demais tratamentos (Tabela 2). Esse resultado sugere que  
84 segundo esse parâmetro estudado (SST/ATT), o tratamento com extratos de romã tem potencial de melhorar  
85 a qualidade sensorial dos morangos.

86 Os resultados até então obtidos mostram que a utilização desse subproduto da agroindústria pode  
87 ser utilizada na agricultura. Seus efeitos deverão ser confirmados e já estão em andamento no campo. As  
88 diferenças estatísticas obtidas até o momento reforçam as expectativas de que além de melhorarem  
89 sensivelmente a qualidade dos morangos, seus efeitos agrônômicos poderão ser ainda mais explorados. As  
90 pequenas concentrações em que se foram verificados os efeitos reforçam que suas cascas provenientes da  
91 industrialização terão grande potencial de viabilidade uma vez serem muito ricas nesses compostos  
92 estudados até o momento.

93

94 **Tabela 1** – Valores de firmeza e pH em pós-colheita de morangos após pulverização dos  
95 morangueiros “Camino Real” com diferentes concentrações de extrato de romã.

Tratamentos	Firmeza (Kg)	Tratamentos	pH
0,4 mL/L	0,3227 A*	0,8mL/L	3,6367 A*
0,8 mL/L	0,3129 A B	20mL/L	3,6075 A B
80,0 mL/L	0,2984 A B	2mL/L	3,6042 A B
20,0 mL/L	0,2964 A B	0,4mL/L	3,6017 A B
2,0 mL/L	0,2937 A B	10mL/L	3,5875 A B
Controle	0,2751 A B	Controle	3,5842 A B
10,0 mL/L	0,2364 B	80mL/L	3,5683 B

96 \*Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes, utilizando o Método LSD de Fisher e  
97 Confiança de 95%. Minitab® 17.1.0.

99 **Tabela 2** – Teores sólidos solúveis totais (STT), acidez total titulável (ATT) e relação entre os sólidos  
 100 solúveis totais e a acidez total titulável (SST/ATT) em pós-colheita de morangos após pulverização  
 101 dos morangueiros “Camino Real” com diferentes concentrações de extrato de romã.

Tratamentos	SST (°Brix)	Tratamentos	ATT (g.100 g <sup>-1</sup> de ácido cítrico)	Tratamentos	SST/ATT
0,8mL/L	8,242 A*	80mL/L	0,7838 A*	0,8mL/L	11,042 A*
10mL/L	8,133 A	2mL/L	0,7792 A	10mL/L	10,510 A B
2mL/L	8,075 A	10mL/L	0,7736 A B	0,4mL/L	10,403 A B
80mL/L	7,700 A	0,8mL/L	0,7456 A B	Controle	10,390 A B
20mL/L	7,642 A	20mL/L	0,7383 A B	20mL/L	10,320 A B
0,4mL/L	7,542 A	0,4mL/L	0,7305 A B	2mL/L	10,303 A B
Controle	7,300 A	Controle	0,7050 B	80mL/L	9,813 B

102 \*Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes, utilizando o Método LSD de Fisher e  
 103 Confiança de 95%. Minitab® 17.1.0.

104

105

## CONCLUSÕES

106

107

108

109

110

111

112

113

## REFERÊNCIAS

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

AL-ZOREKY, N. S. Antimicrobial activity of pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit peels. **Int. J. Food Microbiol.** 2009, 134, 244 – 248.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists, 18 ed., 3ª rev, 2010.

BOHLIN, L.; GÖRANSSON, U.; ALSMARK, C.; WEDÉN, C.; BACKLUND, A. Natural products in modern life science. **Phytochem Review**, 2010, 9, 279–301.

CHITARRA, M. I. F. & CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças fisiologia e manuseio**. 2ª ed. Lavras: UFLA, 2005, 783p.

MADAIL, J. C. M.; ANTUNES, L. E.; BELARMINO, L. C.; SILVA, B. A. da.; GARDIN, J. A. Avaliação econômica dos sistemas de produção de morango: convencional, integrado e orgânico. **Comunicado técnico** 181. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007.

TRIPATHI, P.; DUBEY, N. K. Exploitation of natural products as an alternative strategy to control postharvest fungal rotting of fruit and vegetables. **Postharvest Biol. Technol.** 2004, v.32, 235 – 245.

SCHWAN-ESTRADA, K. R. F.; CRUZ, M. E. S.; PASCHOLATI, S. F. Uso de extratos vegetais no controle de fungos fitopatogênicos. **Floresta**, v. 30, n. 1, p. 129-137, 2006.

SZCZESNIAK, A. S. (1975). Application of the General Foods texturometer to specific food products. **J. Text. Studies**, 6, 117-138.