

QUALIDADE DE FRUTOS DE ACEROLEIRA SOB DIFERENTES SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO NA REGIÃO DA NOVA ALTA PAULISTA, SP¹.

M. KONRAD², F. B. T. HERNANDEZ³, E.C.S. GENEROSO⁴

Escrito para apresentação no
XXXI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – CONBEA 2002
Salvador-BA, 29 de julho a 02 de agosto de 2002

RESUMO: A aceroleira é uma importante cultura para o município de Junqueirópolis – SP, região da Nova Alta Paulista e a expansão da área cultivada está comprometida pela falta de apoio técnico na produção e dificuldades na comercialização dos frutos, pois estes são altamente perecíveis. Assim, este trabalho teve por objetivo observar a influência de sistemas de irrigação localizada na qualidade de frutos da cultura da aceroleira em confronto com o cultivo sob condições de sequeiro. Foi possível observar que o uso da irrigação possibilitou produzir frutos com maior diâmetro e peso médio. Os frutos produzidos em meses de alta precipitação, apresentaram menor teor de vitamina C, evidenciando um efeito de diluição no teor desta nos frutos. Entretanto a aplicação de água via irrigação não promoveu redução no teor de vitamina C dos frutos.

PALAVRAS-CHAVE: acerola; sistema de irrigação; vitamina C.

QUALITY OF ACEROLA FRUITS UNDER DIFFERENT IRRIGATION SYSTEM IN THE REGION OF NOVA ALTA PAULISTA, STATE OF SÃO PAULO

ABSTRACT: The acerola plant is an important culture for the municipality of Junqueirópolis, SP, situated in the so called Nova Alta Paulista Region. Notwithstanding the expansion of this crop. it has been problematic owing to deficiency of technical assistance at the production stage as well as the occurrence of marketing obstacles since the fruits are extremely perishable. Therefore, this work has as its purpose to observe the influence of irrigation systems localized in the quality of fruits of crop acerola in confront with the tilling without irrigation. It was possible to observe which the use of the irrigation propitiated to produce fruits with larger diameter and medium weight. The fruits produced in months of high precipitation, presented smaller vitamin text C, evidencing a dilution effect in the text of this in the fruits. However the application of water through irrigation didn't promote reduce in the vitamin text C of the fruits.

KEYWORDS: acerola, irrigation system, vitamin C

INTRODUÇÃO: A aceroleira (*Malpighia* spp.) é uma fruta originária da América Central e Norte da América do Sul e segundo ARAUJO & MINAMI (1994), o Brasil é o maior produtor e consumidor de acerola do mundo. O estudo do desenvolvimento do fruto da acerola em suas variações nos caracteres métricos e tecnológicos é de fundamental importância, porque, de acordo com a demanda de mercado, pode fornecer subsidio para definição de um sistema de produção compatível com as diversas regiões agroclimáticas. SCHOLZ & STENZEL (1996) observaram que o teor de vitamina C nos frutos variou em torno de 705,52 a 3726,56 mg/100g de suco

¹ Apoio financeiro da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP. Processo 2000/07708-9

² Curso de Pós Graduação Agronomia FEIS/UNESP. Ilha Solteira - SP. Caixa Postal 34. 15385-000 Ilha Solteira SP. mkonrad@agr.feis.unesp.br

³ Professor FEIS/UNESP. Departamento de Ciência do Solo e Engenharia Rural. <http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.html> e fbthtang@agr.feis.unesp.br

⁴ Curso de Pós Graduação Agronomia FEIS/UNESP. Ilha Solteira - SP. Caixa Postal 34. 15385-000 Ilha Solteira SP. eliana_generoso@bol.com.br

mostrando haver grande variabilidade no teor de vitamina C nos frutos de acerola. SANTOS et al (1999) reforçam que as qualidades organolépticas e composição química da acerola podem ser afetadas severamente em função da época de colheita e do período de armazenamento, sofrendo alterações desde a cor do fruto ao teor de vitamina C. CARVALHO & MANICA (1993) constataram que o processo de amadurecimento do fruto da aceroleira implica na diminuição no teor de vitamina C, de 3.175,0 para 1123,8 mg/100g de polpa, e aumento nos teores de umidade, nos sólidos solúveis totais, de 6,65 para 7; e do pH, de 3,43 para 3,55. Destacaram ainda que a síntese e a retenção de ácido ascórbico em acerola pode ser afetada por fatores ambientais em acréscimo, ASENJO (1959) e ROCHA (1988) concluíram que o teor de ácido ascórbico está sujeito à influência das condições ambientais, épocas de colheita e local de cotejo. FITTING & MULLER (1958) observaram uma relação negativa entre o peso do fruto e o conteúdo de ácido ascórbico, ou seja, quanto maior o fruto, menor a concentração de vitamina C. O contrário, em relação a peso dos frutos e o conteúdo de vitamina C, foi observado por AROSTEGUI et al. (1955) em Porto Rico. Este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade dos frutos de aceroleira, submetida a diferentes sistemas de irrigação e em sequeiro.

MATERIAL E MÉTODOS: Este experimento foi conduzido em um pomar de acerola da variedade Oliver implantado em 1997, com espaçamento de 3,0 x 5,0 m, no município de Junqueirópolis, região chamada de Nova Alta Paulista, Estado de São Paulo, cuja altitude é de 390 metros e coordenadas 21°28' latitude Sul e 51°24' longitude Oeste. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é classificado como subtropical úmido, Cwa, com inverno seco e ameno, e verão quente e chuvoso (HERRERA et al., 1997). Os tratamentos utilizados foram: **Microaspersão (MICRO)**, com um microaspersor para duas plantas, **Gotejamento em subsuperfície (GSS)**, com tubogotejador enterrado a 0,20m de profundidade, com um gotejador a cada 0,5 metros; **Gotejamento (GOT)** tubogotejador na superfície do solo, com gotejadores a cada 0,5m; **Mangueira Perfurada a Laser (MPL)**, colocado na entrelinha da cultura; **Produtor (PROD)**, utilizando a MPL e **Sequeiro (SEQ)** sem irrigação. Todos os tratamentos irrigaram diariamente, tendo-se como base a evapotranspiração de referência estimada pela expressão de Penman-Monteith (ALLEN et al, 1998) e coletada no local através de um sistema de aquisição de dados, à exceção do tratamento PROD. O volume de água aplicado diariamente foi calculado segundo HERNANDEZ (1999) levando-se em consideração a evapotranspiração de referência, coeficiente de cultura ($K_c=1,0$, de acordo com MARTINS NETO et al, 1998), coeficiente de cobertura ($K_r= 0,8$), número de emissores por planta e eficiência da irrigação (microaspersão = 0,9, gotejamento = 0,95 e MPL = 0,85). Foram coletadas amostras com 30 frutos por parcela e em determinou-se o peso e diâmetro médio, porcentagem de sólidos solúveis, teor de vitamina C, teor de ácido total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 encontram-se os dados de qualidade de frutos de acerola, no período de outubro/00 a abril/01. Com relação ao peso médio de frutos houve diferença significativa ($p<0,05$) entre os tratamentos e entre as épocas de colheita. Em relação aos tratamentos, o GOT foi o que proporcionou frutos de maior peso médio, em seguida os tratamentos MPL e GSS não diferiram pelo teste de Tukey. Os tratamentos MICRO e PROD também não diferiram entre si, e o SEQ produziu frutos de menor peso médio. Indicando, portanto, que a característica peso médio de fruto é influenciada pelo ambiente, ou seja, se a aceroleira estiver sob boas condições de umidade no solo, provavelmente produzirá frutos de maior peso. Com relação a época de colheita pode-se observar que nos meses de dezembro, fevereiro e abril, obteve-se frutos com maior peso médio, em seguida o mês de novembro e por último o mês de outubro. Para diâmetro médio dos frutos houve diferença entre os tratamentos sendo que o SEQ proporcionou menor diâmetro médio de frutos, e os demais não diferiram entre si pelo teste de Tukey. Este é mais um fato que mostra a importância da água para a definição do tamanho dos frutos colhidos. Antes de discutir o teor de vitamina C, acidez e o teor de sólidos solúveis, primeiramente será discutido sobre o ratio, que é um parâmetro que indica o índice de maturação dos frutos colhidos. Houve diferença significativa no ratio, tanto para os tratamentos, como para as épocas. Isto implica em dizer que os frutos foram colhidos em diferentes estádios de maturação, sendo que, os frutos colhidos no GOT, SEQ e PROD estavam em um estágio de maturação mais avançado em relação aos frutos colhidos no MPL, e os tratamentos GSS e MICRO, não diferiram dos outros tratamentos. Como os frutos foram colhidos todos com uma mesma coloração, isto indica que a coloração do fruto somente não consegue definir corretamente qual o grau de maturação dos

frutos. Os frutos colhidos em outubro apresentaram-se mais maduros em relação aos outros meses analisados. Com relação a vitamina C o teste F mostrou haver diferença entre os tratamentos ($p < 0,05$), mas aplicando o teste de Tukey, este não evidenciou diferenças significativas. ASENJO (1959) e ROCHA (1988) concluíram que o teor de vitamina C está sujeito a influências das condições ambientais e épocas de colheita. Para a época houve diferenças significativas ($p < 0,05$), sendo que outubro foi o mês que apresentou o maior teor de vitamina C nos frutos, seguido pelo mês de novembro, já os outros meses não diferiram entre si. Nos meses de dezembro, fevereiro, abril foi o período que ocorreu grande volume de precipitações, elevando o teor de umidade do solo, Esta maior umidade no solo pode ter provocado uma diluição da vitamina C na polpa do fruto, concordando com SIMÃO (1971), cita que chuvas excessivas provocam a formação de frutos aquosos, menos ricos em açúcares e vitamina C. Outro fator a ser relatado é que o teor de vitamina C foi maior no mês de outubro, apesar do ratio indicar que este mês os frutos foram colhidos mais maduros. Vários autores (FITTING & MILLER (1960); CAMPILHO & ASENJO (1957); CARVALHO & MANICA (1993)) citam que frutos mais verdes possuem teores mais elevados de vitamina C. O teor de ácido málico contido nos frutos, no tratamento MPL, foi superior. Isto se deve ao fato de que estes frutos apresentaram menor índice de maturação. Por outro lado o tratamento GOT proporcionou frutos menos ácidos, apresentando também maior índice de maturação. O teor de ácido málico dos frutos apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) em relação as épocas analisadas, sendo o comportamento semelhante ao observado para os tratamentos, ou seja, épocas com frutos mais maduros, menor o teor de ácido málico, época de frutos mais verdes, teores mais alto o de ácido málico. Sendo assim, no mês de dezembro foram produzidos frutos mais ácidos e menos ácidos em outubro. A análise estatística para o teor de sólidos solúveis mostrou não haver diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos. Quanto a época de avaliação houve diferença significativa ($p < 0,05$) sendo que nos meses de outubro, novembro e dezembro apresentaram frutos com maiores valores de sólidos solúveis em relação aos outros meses.

CONCLUSÕES: Com base nos resultados pode-se concluir que:

- o uso da irrigação possibilitou produzir frutos com maior diâmetro e peso médio.
- os sistemas de irrigação testados, não alteraram o teor de vitamina C dos frutos.
- os frutos produzidos em meses de alta precipitação, apresentaram menor teor de vitamina C.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a FAPESP pelo financiamento concedido, ao Sr. Shiro Tanino por ceder a área para a experimentação e a Associação Agrícola de Junqueirópolis, na pessoa do Sr. Osvaldo Dias pela colaboração prestada.

REFERÊNCIAS:

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements. Roma, FAO Irrigation and Drainage, Paper 56, 1998. 297p.
- ARAUJO, P. S. R. de; MINAMI, R. **Acerola**. Campinas: Fundação Cargil, 1994. 81p.
- HERNANDEZ, F.B.T. Manejo da Irrigação. In: CURSO DE CAPACITAÇÃO EM AGRICULTURA IRRIGADA, 1, 1999, Ilha Solteira. Anais... Ilha Solteira: (1999) UNESP/FEIS - Área de Hidráulica e Irrigação, p.19-26, 1999.
- HERREIRA, O. M. et al. Agrupamento de estações climatológicas localizadas no Estado de São Paulo, utilizando-se análise multivariada. Engenharia Agrícola, v. 16, n. 3, p. 34-42, 1997.
- MARTINS NETO, D., BEZERRA F. M. L., COSTA, R. N. T. Evapotranspiração real da acerola (*Malpighia glabra* L.) durante o primeiro ano de implantação nas condições climáticas de Fortaleza (CE.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27, 1998, Poços de Caldas. Anais...Poços de Caldas: Editora, 1998. p.55-7.
- SIMÃO, S. Cereja das Antilhas. In: Manual de fruticultura. São Paulo: Agrônômica CERES, 1971, P. 477-485, 530p.
- SCHOLZ, M. B. S. , STENZEL, N. M. C. Características físico-químicas de frutos de acerola (*Malpighia* spp) cultivados no Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14, 1996, Curitiba. Fruticultura sem fronteiras. 42ª Reunião Internacional de horticultura tropical. Simpósio Internacional de Mirtaceas. Curitiba-PR Resumos... p.43.

- CARVALHO, R.I.N.; MANICA, I. Acerola: composição e armazenamento de frutas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v.1, n.1, p.1-7,1993.
- ASENJO, C. F. Aspectos químicos y nutritivos de la acerola (*Malpighia punicifolia* L.). Ciencia, v.19, p.109-18, 1959.
- ROCHA, I. C. Suco de acerola: efeito da temperatura de pasteurização e armazenamento. Recife, 1988. 62p. Dissertação (Mestrado em Nutrição – Universidade Federal de Pernambuco).
- FITTING, K. O.; MILLER, C. D. Variation in the ascorbic acid content of individual fruits of the acerola. Hawaii Farm Science, Honolulu, v.7, n.2, p.07, 1958.
- ARROSTEGUI, F. et al. Observations and date on a promising selection of the cwest Indian Cherry, *M. punicifolia* L. Journal of Agriculture of university of Puerto Rico, Rio Piedas, v. 39, n.2, p. 51-56,1955.
- CAMPILLO, A. D., ASENJO. C. F. The distribution of ascorbic acid, dehydroascorbic acid, and diketogulonic acid in the acerola fruti at different stages of development. J. Agri. Univ., v. 41, p. 161-6, 1957.

TABELA 1. Resultado da análise da qualidade dos frutos de acerola, no período de outubro/00 a abril/01 em Junqueirópolis, SP.

	Peso médio de frutos <i>g</i>	Diâmetro <i>mm</i>	Vitamina C <i>mg</i> /100g suco	Acidez g ac. málico	Sólidos Solúveis °Brix	RATIO
Tratamentos						
Gotejamento	9,12 a	25,37 ^a	1081 a	1,05 c	8,30	8,00 a
Mang. Per. Laser	8,32 b	25,36 a	1015 a	1,13 a	7,98	7,10 b
Sequeiro	5,82 d	19,73 b	984 a	1,06 bc	8,16	7,72 a
Got. Subsup.	8,01 b	25,07 a	988 a	1,09 abc	8,26	7,67 ab
Microaspersão	7,52 c	24,4 a	1035 a	1,11 ab	8,21	7,43 ab
Produtor	7,36 c	24,31 a	1071 a	1,06 bc	8,07	7,91 a
Épocas						
Outubro	5,58 c	22,37	1362a	1,02 c	8,25a	8,15a
Novembro	7,14 b	23,82	1273 b	1,07 bc	8,42ab	7,92 bc
Dezembro	8,50a	23,81	868 c	1,19 a	8,32 d	7,05 b
Fevereiro	8,65 a	25,23	827...c	1,08 b	7,92 c	7,45 bc
Abril	8,60 a	24,97	817 c	1,06 bc	7,92 bc	7,61 b
Teste F						
Tratamentos	102,98**	4,85**	2,94*	4,67**	2,27ns	5,27**
Épocas	179,47**	1,61ns	148,28**	22,04**	10,06**	10,7**
Trat. x época	18,42**	1,03ns	2,79**	1,83*	2,45**	1,42ns
C.V. (%)	6,36	18,26	10,38	6,19	4,45	8,40

ns – resultado não significativo ao nível de 5% de probabilidade

* - resultado significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** - resultado significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Médias seguidas pelas mesma letra na vertical, não diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).