

CORRELAÇÕES FENOTÍPICAS, GENOTÍPICAS E AMBIENTAIS EM ACEROLEIRA¹

VALÉRIA CARPENTIERI-PÍPOLO², DANIELA CRISTINA BRUEL³

RESUMO - O conhecimento das associações entre caracteres de interesse no melhoramento da aceroleira (*Malpighia emarginata* D.C.) é de fundamental importância na obtenção de cultivares melhoradas. O trabalho teve por objetivo observar as correlações fenotípicas, genotípicas e ambientais entre caracteres quantitativos de aceroleira. Foram avaliados onze genótipos em delineamento experimental inteiramente ao acaso, com três repetições. Para os pares de caracteres obtidos: massa do fruto e altura, massa da polpa e rendimento de polpa, altura do fruto e massa da polpa, semente com embrião normal e rendimento de polpa, foram constatadas correlações fenotípicas e genotípicas significativas, o que indica que a seleção de um dos caracteres de cada par pode ser feita por meio da seleção daquele que possuir maior herdabilidade ou através do caráter de mais fácil seleção.

Termos para indexação: Cereja das Antilhas, Melhoramento, *Malpighia* spp,

PHENOTYPICS, GENOTYPICS AND ENVIRONMENTAL CORRELATIONS IN BARBADOS CHERRY

ABSTRACT- Knowledge of associations between traits of interest in Barbados Cherry (*Malpighia emarginata* D.C.) is very important in obtaining breed improved cultivars. The present research aimed to study the phenotypic, genotypic, and environmental correlations between quantitative traits of the Barbados Cherry. Eleven genotypes were assessed in a randomized design with three replications. Positive and significance phenotypic and genotypic correlations were observed for the trait pairs: fruit mass and heighth, pulp mass and pulp yield, fruit heigh and pulp mass, seed with normal embryo and pulp yield. These values indicate that could be used the easiest trait for selection or the highest heritability trait from each pair.

Index terms: Barbados Cherry, Breeding, *Malpighia* spp.

INTRODUÇÃO

Uma das formas de aumentar a eficiência da seleção de um caráter é o uso de caracteres correlacionados. De acordo com Hallauer & Miranda Filho (1981), a correlação medida através do coeficiente de correlação tem importância no melhoramento de plantas, porque mede o grau de associação genética ou não genética entre dois ou mais caracteres. Igualmente, Cruz e Regazzi (1997) ressaltaram a importância das correlações, afirmando que elas quantificam a possibilidade de ganhos indiretos por seleção em caracteres correlacionados e que caracteres de baixa herdabilidade têm a seleção mais eficiente quando realizada sobre caracteres que lhe são correlacionados.

Para identificação de genótipos superiores de aceroleira, devem ser consideradas características bromatológicas de interesse agrônomo como alto teor de vitamina C, acidez, Brix e rendimento de polpa. Bezerra et al. (1992) avaliaram 14 clones de aceroleira quanto às características físicas e químicas dos frutos, observaram que o peso dos frutos apresentou uma média geral de 4,0 gramas. O teor de sólidos solúveis totais variou de 6,4° a 13,2°. A média de acidez foi em torno de 1,0%. Os teores de ácido ascórbico variaram de 1149,3 a 2399,3 mg/100g.

Bosco et al. (1994) selecionaram 9 clones de aceroleira com base em características fenológicas da planta e morfologia dos frutos. O rendimento de polpa foi superior a 90%. O peso dos frutos variou de 7,02 a 9,68 g; o diâmetro médio dos frutos

foi 2,51 cm e, de forma geral, os clones selecionados apresentaram consistência, cor e sabor que atendem plenamente às exigências do mercado.

Gomes et al. (1998), com o objetivo de subsidiar o processo seletivo de clones superiores, analisaram as correlações e os efeitos diretos e indiretos entre os principais caracteres de aceroleiras cultivadas em Itápolis - SP. Observaram que o tamanho da folha se correlacionava-se ao teor de vitamina C. As medidas de folhas têm efeito direto sobre a altura, o diâmetro e o peso dos frutos, e o Brix e diâmetro da copa apresentam efeito direto sobre a vitamina C.

Tendo em vista que o conhecimento das associações entre os caracteres de interesse no melhoramento da aceroleira é de fundamental importância na obtenção de cultivares melhoradas, este trabalho tem por objetivo observar as correlações fenotípicas, genéticas e ambientais entre doze caracteres de acerola.

MATERIAL E MÉTODOS

Na safra 98/99, foram avaliados, na Fazenda Experimental da Universidade Estadual de Londrina, onze genótipos de acerola selecionados em pomares comerciais do Norte do Paraná.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com três repetições por genótipo, sendo cada repetição

¹ (Trabalho 034/2001). Recebido: 07/02/2001. Aceito para publicação: 01/02/2002.

² Professor Associado. Depto de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR, C.P. 6001, CEP86051-990. E-mail: pipolo@uel.br

³ aluna do Depto de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR, C.P. 6001, CEP86051-990.

constituída por uma planta do mesmo genótipo obtida por estaquia (clone). A avaliação foi realizada na colheita de dezembro/janeiro de 1998/99. Os caracteres avaliados foram os seguintes: ALT, altura do fruto (mm); DF, diâmetro do fruto (mm); MF, massa do fruto (g); MP, massa da polpa (g), avaliados em frutos maduros a partir de 3 amostras (cada amostra foi proveniente de uma repetição), com 15 frutos cada, nos quais, após a extração das sementes, avaliou-se a massa; MS, massa da semente (g), determinada a partir do peso médio de 3 amostras (cada amostra proveniente de uma repetição) com 45 sementes cada; RP, rendimento de polpa (%), obtido por meio da relação massa da polpa e massa do fruto; VITC, teor de ácido ascórbico em mg/100g, pelo método 2,6 diclorofenol-indofenol; ACIDEZ, teor de acidez em ml NaOH 1N/100g, determinado a partir da neutralização da acidez da polpa da fruta por titulação; °BRIX, (°) teor de sólidos solúveis totais, determinado com refratômetro em amostras de frutos maduros (AOAC, 1970); SEN, semente com embrião normal (%); e SEA, semente com embrião atrofiado (%) e SSE, semente sem embrião (%).

Foram calculadas as análises de variância para cada caráter e determinadas as estimativas dos parâmetros genético-estatísticos, segundo a expressão:

$$\sigma^2F = \sigma^2G + \sigma^2A,$$

sendo: σ^2F = variância fenotípica; σ^2G = variância genética; e σ^2A = variância ambiental (Vencovsky e Barriga, 1992).

Os coeficientes de correlação (r_f) fenotípica, correlação genotípica (r_g) e correlação ambiental (r_a) foram calculados pela seguinte expressão (Cruz & Regazzi, 1997):

$$r = \frac{\text{COV}(XY)}{[\text{V}(X) \cdot \text{V}(Y)]^{1/2}}$$

em que:

r = coeficiente de correlação entre os caracteres X e Y;

COV (XY) = covariância entre os caracteres X e Y;

V (X) = variância de X;

V (Y) = variância de Y.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram detectadas diferenças significativas entre os genótipos para os caracteres peso da semente, semente com embrião normal, semente com embrião atrofiado e semente sem embrião. Para os demais caracteres avaliados, foram encontradas diferenças significativas nos genótipos, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F (Tabela 1). O Coeficiente de Variação

(CV%) foi inferior a 30% para todos os caracteres, exceto para massa da polpa, semente com embrião normal, semente com embrião atrofiado e semente sem embrião, sendo o alto CV apresentado pelos três últimos caracteres atribuído ao fato de se ter distribuído os resultados em apenas 3 classes (SEN, SEA e SSE).

Para a variância fenotípica, os caracteres acidez e massa da semente apresentaram valores inferiores a 0,4, sendo que a vitamina C apresentou um valor alto (113805,73), superando os demais caracteres (Tabela 2). A grande variabilidade do conteúdo de vitamina C entre os genótipos resultou em alta variância genética e conseqüente em elevados valores da variância fenotípica para esta característica. Resultados semelhantes foram relatados por Gonzaga Neto et al. (1999) quando avaliaram clones de aceroleira por quatro anos e observaram que, dentre os descritores quantitativos avaliados, o tamanho do fruto e o peso médio dos frutos foram os que apresentaram menores variâncias, e as maiores variâncias foram observadas no teor de ácido ascórbico.

Verifica-se que, na maioria dos casos, os pares de caracteres avaliados apresentaram coeficientes de correlação fenotípica e genotípica com os mesmos sinais e com correlações genotípicas ligeiramente superiores às fenotípicas sugerindo que para a maior parte dos caracteres a influência ambiental foi baixa e a precisão experimental foi efetiva. As correlações fenotípicas e genotípicas positivas encontradas para massa e altura do fruto de 0,9000 e 0,9373, respectivamente, indicaram que a seleção de um desses dois caracteres pode ser feita por meio apenas da seleção daquele de mais fácil seleção (Tabela 3). A massa da polpa e o rendimento de polpa resultaram em correlações fenotípicas e genotípicas positivas, com o caráter rendimento de polpa apresentando o maior valor desta correlação (0,7385 e 0,7907, respectivamente). As correlações fenotípicas e genotípicas do caráter massa da polpa com o tamanho do fruto (altura e diâmetro) apresentaram altos valores positivos, indicando que a seleção de frutos grandes resulta em maiores pesos de polpa (Tabela 3). Gomes et al. (2000) avaliaram componentes principais no processo seletivo de acerola e encontraram as maiores correlações no primeiro eixo principal com as variáveis altura média do fruto, diâmetro médio do fruto e massa média de polpa e, na distribuição do segundo eixo principal, foi mais relacionada à qualidade dos frutos, uma vez que as maiores correlações estão nas variáveis quantidade de vitamina C e sólidos solúveis totais (°Brix).

O genótipo 7 Astorga destacou-se dos demais, apresentando vitamina C igual a 1295,36 mg/100g polpa,

TABELA 1 - Análise de variância de 12 caracteres quantitativos em 11 genótipos de aceroleira, Londrina, -PR, 1998/1999.

| FV | GL | Quadrado Médio | | | | | | | | | | | | |
|-----------|----|----------------|---------|--------|--------|-------|----------|-------------|---------|--------|---------|--------|--------|--|
| | | ALT | DF | MF | MP | MS | RP | VITC | °BRIX | ACIDEZ | SEN | SEA | SSE | |
| Genótipos | 10 | 36,40** | 17,49** | 9,96** | 11,30* | 1,04 | 836,22** | 341417,17** | 11,34** | 0,07** | 1138,93 | 759,96 | 439,35 | |
| Resíduos | 20 | 5,93 | 4,27 | 2,21 | 1,68 | 0,08 | 49,73 | 544,37 | 0,02 | 0,005 | 1188,63 | 674,69 | 631,66 | |
| Médias | | 18,09 | 15,18 | 5,14 | 3,97 | 1,16 | 74,31 | 861,88 | 8,55 | 0,50 | 40,33 | 33,97 | 25,48 | |
| CV | | 13,47 | 13,61 | 28,47 | 32,60 | | 9,49 | 2,70 | 1,80 | 13,82 | 85,47 | 76,46 | 98,62 | |
| | | | | | | 25,51 | | | | | | | | |

ALT, altura do fruto (mm); DF, diâmetro do fruto (mm); MF, massa do fruto (g); MP, massa da polpa (g); MS, massa da semente (g); RP, rendimento da polpa (%); VITC, teor de ácido ascórbico (mg/100g); °BRIX, Sólidos solúveis totais (°); ACIDEZ, acidez (ml NaOH 1N/100g); SEN, semente com embrião normal (%); SEA, semente com embrião atrofiado (%); e SSE, semente sem embrião (%); *, ** significativo a 5% e 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente; C.V., Coeficiente de variação; FV, Fonte de variação; GL, Graus de liberdade.

TABELA 2 - Média da variância fenotípica (σ^2_F), genotípica (σ^2_G) e ambiental (σ^2_A) e para 12 caracteres quantitativos em aceroleira. Londrina-PR, 1998/99.

| | VITC | RP | ACIDEZ | °BRIX | ALT | DF | MF | MP | MS | SEN | SEA | SSE |
|---------------|-----------|--------|--------|-------|-------|-------|------|------|------|--------|--------|--------|
| Médias | 861,88 | 74,31 | 0,51 | 3,55 | 18,09 | 15,18 | 5,15 | 3,98 | 1,17 | 40,33 | 33,97 | 25,49 |
| σ^2_F | 113805,73 | 278,74 | 0,02 | 3,78 | 12,13 | 5,83 | 3,32 | 3,77 | 0,35 | 379,64 | 253,32 | 146,45 |
| σ^2_G | 113624,27 | 262,16 | 0,02 | 3,77 | 10,15 | 4,41 | 2,58 | 3,21 | 0,32 | 0,00 | 28,42 | 0,00 |
| σ^2_A | 181,46 | 16,58 | 0,002 | 0,01 | 1,98 | 1,42 | 0,74 | 0,56 | 0,03 | 396,21 | 224,90 | 210,55 |

VITC, teor de ácido ascórbico (mg/100g); RP, rendimento da polpa (%); ACIDEZ, acidez (ml NaOH 1N/100g); °BRIX, Sólidos solúveis totais (°); ALT, altura do fruto (mm); DF, diâmetro do fruto (mm); MF, massa do fruto (g); MP, massa da polpa (g); MS, massa da semente (g); SEN, semente com embrião normal (%); SEA, semente com embrião atrofiado (%) e SSE, semente sem embrião (%).

TABELA 3 - Correlações fenotípicas (acima da diagonal), genotípicas (acima da diagonal entre parênteses) e de ambiente (abaixo da diagonal), entre 12 caracteres analisados em aceroleira. Londrina, -PR, 1998/99.

| | VITC | RP | ACIDEZ | °BRIX | ALT | DF | MF | MP | MS | SEN | SEA | SSE |
|--------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|----------|
| VITC | 0,5563 (0,5791) | 0,2843 (0,2954) | 0,4267 (0,4265) | 0,2138 (0,2364) | 0,4726 (0,5406) | 0,3452 (0,3952) | 0,4672 (0,5107) | -0,4721 (-0,4967) | 0,5405 (0,0000) | -0,2960 (-0,8510)** | -0,4781 (0,0000) | |
| RP | -0,4967 | 0,3029 (0,3081) | 0,1972 (0,2045) | 0,1798 (0,1725) | 0,5016 (0,6042) | 0,5014 (0,5602) | 0,7385** (0,7907)** | -0,8810** (-0,9140)** | 0,7800 (0,0000) | -0,4319 (-1,4901) | -0,6803 (0,0000) | |
| ACIDEZ | -0,0937 | 0,2249 | 0,0190 (0,0204) | 0,3293 (0,3406) | 0,4644 (0,5091) | 0,4139 (0,4619) | 0,4407 (0,4727) | -0,1714 (-0,1846) | 0,4686 (0,0000) | (-0,3043) | (-0,3497) | (0,0000) |
| BRIX | -0,0286 | -0,0821 | -0,0647 | -0,1271 (-0,1338) | 0,1311 (0,1551) | -0,0089 (-0,0053) | 0,0644 (0,0741) | -0,2411 (-0,2522) | 0,0944 (0,0000) | 0,0163 (0,0745) | -0,1741 (0,0000) | |
| ALT | -0,1413 | 0,2722 | 0,2723 | -0,2572 | 0,8855** (0,9119)** | 0,9000** (0,9373)** | 0,7683** (0,7656)** | 0,2535 (0,2399) | 0,2658 (0,0000) | 0,2289 (1,0945) | -0,7228** (0,0000) | |
| DF | 0,1516 | -0,0648 | 0,2892 | -0,1563 | 0,8013** | 0,9767** (1,0867)** | 0,9249** (1,0340)** | -0,0873 (-0,1875) | 0,4785 (0,0000) | 0,0869 (0,6369) | -0,08771 (0,0000) | |
| MF | -0,1547 | 0,1947 | 0,1671 | -0,1945 | 0,7557 | 0,5306 | 0,9528** (0,9506)** | -0,0450 (-0,1688) | 0,5773 (0,0000) | -0,0651 (0,2319) | -0,8389 (0,0000) | |
| MP | -0,2306 | 0,3305 | 0,1941 | -0,2203 | 0,7839 | 0,5014 | 0,9868** | -0,3461 (-0,4665) | 0,7175 (0,0000) | -0,1891 (-0,2805) | -0,9000 (0,0000) | |
| MS | 0,2331 | -0,4669 | -0,0088 | -0,0125 | 0,3701 | 0,4761 | 0,7076** | 0,5837 | -0,5779 (0,0000) | 0,4216 (1,5573) | 0,3691 (0,0000) | |
| SEN | 0,2960 | -0,1587 | -0,0938 | 0,3636 | -0,0543 | -0,0659 | 0,1611 | 0,1298 | 0,2425 | -0,7797 (0,0000) | -0,5872 (0,0000) | |
| SEA | -0,2961 | 0,2271 | 0,0838 | -0,1998 | -0,2803 | -0,2116 | -0,3006 | -0,2815 | -0,2814 | -0,6871 | -0,0488 (0,0000) | |
| SSE | -0,1029 | -0,0203 | 0,0403 | -0,2844 | 0,3634 | 0,3062 | 0,0909 | 0,1136 | -0,0388 | -0,6581 | -0,0949 | |

VIT C, teor de ácido ascórbico (mg/100g); RP, rendimento da polpa (%); ACIDEZ, acidez (ml NaOH 1N/100g); °Brix, Sólidos solúveis totais (°); ALT, altura do fruto (mm); DF, diâmetro do fruto (mm); MF, massa do fruto (g); MP, massa da polpa (g); MS, massa da semente (g); SEN, semente com embrião normal (%); SEA, semente com embrião atrofiado (%), e SSE, semente sem embrião (%); *, ** significativo a 5% e 1% de probabilidade, pelo teste F.

TABELA 4 - Comparação entre médias de 11 genótipos de aceroleira para 12 caracteres. Londrina-PR, 1998/1999.

| Genótipos | VITC | RP | ACIDEZ | °BRIX | ALT | DF | MF | MP | MS | SEN | SEA | SSE |
|-----------|-----------|----------|---------|---------|------------|------------|-----------|---------|------|-------|-------|-------|
| 7 Astorga | 1295,36 a | 87,87 a | 0,83 a | 10,67 a | 20,00 abcd | 17,33 abc | 6,71 abc | 5,91 a | 0,80 | 77,67 | 11,00 | 11,00 |
| 4 Angela | 1271,83 a | 77,09 ab | 0,36 cd | 9,53 a | 16,00 de | 13,67 cde | 3,98 cde | 3,06 bc | 0,92 | 40,00 | 30,00 | 30,00 |
| 1 Dominga | 1021,82 b | 85,22 a | 0,48 bc | 7,80 cd | 21,00 abc | 16,33 abcd | 6,32 abcd | 5,39 a | 0,93 | 51,00 | 24,33 | 24,33 |
| 11 Samuel | 959,34 c | 82,80 a | 0,54 b | 8,23 b | 14,00 e | 13,33 de | 3,41 e | 2,84 bc | 0,57 | 44,33 | 24,33 | 31,00 |
| 10 Manoel | 940,47 c | 88,48 a | 0,48 bc | 12,93 a | 16,67 cde | 16,33 abcd | 5,29 bcde | 4,68 ab | 0,61 | 33,33 | 46,68 | 20,00 |
| 6 N°6 | 932,54 c | 67,63 b | 0,34 d | 8,03 b | 14,33 e | 13,33 de | 3,92 cde | 2,68 bc | 1,25 | 42,00 | 22,00 | 35,33 |
| 5 Glória | 885,64 d | 84,59 a | 0,38 cd | 7,73 d | 24,33 a | 19,00 a | 8,12 a | 6,73 a | 1,25 | 46,67 | 53,33 | 0,00 |
| 8 Vitor | 859,12 d | 83,09 a | 0,75 b | 6,17 e | 22,00 ab | 18,33 ab | 7,86 ab | 6,52 a | 1,34 | 53,33 | 26,68 | 20,00 |
| 3 Edinéia | 799,61 e | 44,09 c | 0,56 b | 8,00 b | 19,00 bcd | 14,67 bcde | 3,70 de | 1,68 c | 2,02 | 0,00 | 66,68 | 33,33 |
| 2 UEL 1 | 268,99 f | 41,71 c | 0,38 cd | 8,80 bc | 17,67 bcde | 13,00 de | 4,24 cde | 1,81 c | 2,44 | 22,00 | 35,33 | 42,00 |
| 9 Paulo | 245,73 f | 74,85 ab | 0,47 bc | 6,20 f | 14,00 e | 11,67 e | 3,05 e | 2,31 bc | 0,74 | 33,33 | 33,33 | 33,33 |

VITC, teor de ácido ascórbico (mg/100g); RP, rendimento da polpa (%); ACIDEZ, acidez (ml NaOH 1N/100g); °Brix, Sólidos solúveis totais (°); ALT, altura do fruto (mm); DF, diâmetro do fruto (mm); MF, massa do fruto (g); MP, massa da polpa (g); MS, massa da semente (g); SEN, semente com embrião normal (%); SEA, semente com embrião atrofiado (%), e SSE, semente sem embrião (%); Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem entre si, ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

rendimento de polpa de 87,87%, frutos com 20 mm de altura e 77,67% das sementes com embrião normal (Tabela 4). Embora o genótipo 10 Manoel tenha RP de 88,48% e o genótipo 5 Glória altura do fruto com 24,33 cm, eles não foram selecionados em razão de apresentarem teores de ácido ascórbico abaixo das exigências do mercado consumidor. O mercado japonês e o alemão, principais compradores de acerola, e as indústrias nacionais de transformação recebem acerola com 7 a 7,5° Brix, 1200 mg de ácido ascórbico/100g de polpa, coloração alaranjada ou avermelhada e massa mínima de 4,0g (Bosco et al., 1994; Gonzaga Neto e Soares, 1994; IBRAF, 1995).

Dos onze genótipos avaliados neste experimento, cinco apresentaram mais de 30% das sementes sem embrião. Todos os clones apresentaram acima de 10% das sementes com embrião atrofiado. Somente os clones número 7, número 5 e número 1 apresentaram mais de 50% das sementes com embrião normal (Tabela 4). Esses valores explicam a afirmação de Batista et al. (1989) sobre o baixo índice de germinação das sementes de acerola, fator limitante na propagação sexual dessa fruteira. Simplicio et al. (1994) e Carvalho e Possamai (1993) avaliaram clones de acerola quanto à presença ou não de embriões na semente. Esses autores relataram que 28% dos caroços examinados apresentaram embrião normal, 13 % apresentaram embrião atrofiado e 59% dos caroços não apresentaram embrião. Souza Júnior et al. (1994) relataram que as sementes de acerola apresentam baixo poder germinativo, devido à ausência de embrião, conseqüência de problemas ligados à polinização e à incompatibilidade na espécie.

CONCLUSÕES

1. Os pares dos caracteres massa e altura do fruto, massa e rendimento da polpa, massa da polpa e tamanho do fruto

apresentaram-se estreitamente associados. Os caracteres acidez e massa da semente apresentaram as menores variâncias, sendo que os maiores valores de variância, foram observados para a vitamina C.

2. O genótipo 7 Astorga destacou-se por apresentar frutos grandes, alta porcentagem de sementes com embrião normal e qualidades bromatológicas satisfatórias, podendo atender tanto ao mercado “in natura” como ao processamento de polpa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.O.A.C. **Official Methods of analysis of Association of Official Analytical Chemists**. 11 ed Washington: A.O.A.C., 1015 p., 1970.

BATISTA, F.A.S.; MUGUET, B.R.R.; BELTRÃO, A.E.S. Comportamento e Seleção da aceroleira na Paraíba. **In**: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9; 1989, **Anais...**Fortaleza: SBF/BNB. p.26-32, 1989.

BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; SILVA, M.F.F. da; SOUZA, A.A.M. Enraizamento de estacas herbáceas de acerola com ácido indolbutírico e ácido alfa-naftaleno acético a baixas concentrações em duas épocas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n.1, pp.1-6, 1992.

BOSCO, J.; FILHO, A.S.P.; NETO, M.B. Características fenológicas de plantas de aceroleira, **In** CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, Salvador, BA, v.1, p.87, 1994.

CARVALHO, R.I.N.; POSSAMAI, E. Avaliação de sementes com e sem caroços de acerola para a produção de mudas. **Informativo**

ABRATES, v.3, n.3, 1993.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos Biométricos Aplicados ao melhoramento Genético**. Viçosa: Editora da UFV, 390 p., 1997.

GOMES, J.E.; PERECIN, D.; MARTINS, A.B.G.; ALMEIDA, E.J. Correlações e efeitos diretos e indiretos no processo seletivo na cultura da aceroleira., **Resumos...** XV Congresso Brasileiro de Fruticultura. Poços de Caldas. p.54, 1998.

GOMES, J.E.; PERECIN, D.; MARTINS, A.B.G.; FERRAUDO, A.S. Análise de agrupamentos de componentes principais no processo seletivo em genótipos de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.). **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal. V.22, n.1, p.36-39. 2000.

GONZAGA NETO, L.; MATUZ, B.; SANTOS, C.A.F. Caracterização agronômica de clones de aceroleira (*Malpighia* spp) na região do submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, SP, v.21, n.2, p. 110-115, 1999.

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J.M. Acerola para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília – SPI/FRUPEX, 43p. II (**FRUPEX**. Série Publicações Técnicas, 10), 1994.

HALLAUER, A.R.; MIRANDA FILHO, J.B. **Quantitative genetics in maize Breeding**. Ames, Iowa State University Press. 468 p, 1981.

IBRAF - INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS – IBRAF. **Soluções fruta a fruta: acerola**. São Paulo, 59p., 1995.

SIMPLÍCIO, J.B.; SILVA, A.K.S.; SOUZA JUNIOR, V.S.; OKASAKI, W.Y.; MUSSER, R.S. Avaliação da presença de embrião em duas seleções de acerola (*Malpighia glabra*) na zona da mata de PE. **Resumos...** XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Salvador. p.81, 1994.

SOUZA JUNIOR, V.S.; SILVA, A.K.S.; SIMPLÍCIO, J.B. OKASAKI, W.Y.; MUSSER, R.S. Avaliação da presença de embrião em sementes de três seleções de acerola (*Malpighia glabra*) no Sertão de Pernambuco, **Resumos...** XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. Salvador. p.80, 1994.

VENCOVSKY, R. e BARRIGA, P. **Genética Biométrica no Fitomelhoramento**, Ribeirão Preto, Revista Brasileira de Genética, 496 p., 1992.