

## **CORRELAÇÕES ENTRE CARACTERÍSTICAS DE MELOEIRO**

*Glauber Henrique de Sousa Nunes*

*Universidade Federal Rural do Semi-Árido, C.P. 137, 59.625-900, Mossoró-RN; Email: glauber@ufersa.edu.br*

*Anne Katherine de Araújo Barros*

*Universidade Federal Rural do Semi-Árido, C.P. 137, 59.625-900, Mossoró-RN; Email: katherine-barros@hotmail.com*

*Manoel Abílio de Queiroz*

*Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Av. Edgard Chastinet Guimarães, s/n, São Geraldo, C.P. 171, CEP 48905-680, Juazeiro-BA; Email: manoelabilio@terra.com.br*

*Rogério Alexandrino da Silva*

*Universidade Federal Rural do Semi-Árido, C.P. 137, 59.625-900, Mossoró-RN; Email: rogerio\_agro@hotmail.com*

*Lonjoré Leocádio de Lima*

*Universidade Federal Rural do Semi-Árido, C.P. 137, 59.625-900, Mossoró-RN; Email: lonjore@hotmail.com*

**RESUMO** - O objetivo do presente trabalho foi estimar as correlações genotípica, fenotípica e de ambiente entre características de melão. Foram avaliados em Mossoró-RN, no delineamento de blocos casualizados completos com três repetições, seis híbridos simples de melão e quinze populações segregantes resultantes de um cruzamento dialélico. As características avaliadas foram produtividade total, número total de frutos, peso médio do fruto, diâmetros longitudinal e transversal, espessura da polpa, firmeza da polpa e teor de sólidos solúveis totais. Observou-se que correlação positiva da produtividade com o número total de frutos e o peso médio do fruto. O número total de frutos correlacionou-se negativamente com o peso do fruto e o teor de sólidos totais. O teor de sólidos solúveis totais correlacionou-se positivamente com o peso médio do fruto, a espessura da polpa e a firmeza da polpa. A associação entre a espessura e a firmeza da polpa foi negativa. As associações indesejáveis verificadas no presente trabalho não são completas, sendo possível obter recombinantes a partir das populações segregantes avaliadas.

**Palavras-chave:** *Cucumis melo* L., seleção, ligação, correlações canônicas.

## **CORRELATIONS AMONG TRAITS OF MELON**

**ABSTRACT** - The objective of this work was to estimate genotypic, phenotypic and environmental correlations among traits of melon. Six hybrids of melon and their fifteen populations in diallel crosses were evaluated in a randomized complete block design with three replications. The traits assessed were yield, number total of fruits, average fruit weight, longitudinal diameter, transversal diameter, pulp thickness, pulp firmness and soluble solids content. The correlations between yield and total number fruit and yield and average fruit weight were positives. The total number exhibited negative correlation with average fruit weight and solids soluble content. The correlations of the solids soluble content with average fruit weight, pulp thickness and pulp firmness were positives. However, pulp firmness and pulp thickness exhibited association negative. The undesirable associations detected in the present work were not sufficiently strong, indicating that it is possible to obtain recombinants individuals in the segregating populations evaluated.

**Key words:** *Cucumis melo*, selection, linkage, canonical correlations.

## INTRODUÇÃO

Nos programas de melhoramento genético, é necessário que a seleção de genótipos superiores seja feita levando-se em consideração várias características da cultura. No melhoramento genético de melão (*Cucumis melo* L.) a intenção é obter cultivares híbridas produtivas, com excelente qualidade dos frutos e resistência às principais enfermidades da cultura. Com efeito, durante o processo seletivo, seja na avaliação de linhagens ou famílias, as características relacionadas à produção de frutos tais como produtividade, peso médio do fruto e número de frutos, bem como aquelas relacionadas à qualidade do fruto como espessura da polpa e teor de sólidos solúveis totais, precisam ser contempladas pelo pesquisador.

O conhecimento da natureza e magnitude das correlações entre os caracteres de interesse é de fundamental importância. As relações existentes entre os caracteres são, em geral, avaliadas por meio da estimativa e do sinal dos coeficientes de correlação genotípica, fenotípica e de ambiente. Estudos das associações entre caracteres fornecem informações importantes para o melhoramento genético, como a quantificação da porção de correlação fenotípica que é devida a causas genéticas e a mensuração de ganhos indiretos devido à seleção efetuada em caracteres correlacionados (VENCOVSKY e BARRIGA, 1992). Quando há correlação significativa entre dois caracteres, é possível obter ganho em um deles por meio da seleção indireta do outro. Isto é vantajoso, principalmente, quando um caráter de elevado valor econômico possui baixa herdabilidade e, ou, difícil avaliação, quando comparado a outro caráter que está associado a ele. Desta forma, a seleção é feita no caráter que apresenta alta herdabilidade e, ou, fácil avaliação, visando melhorar o outro.

As causas da associação entre duas características tem duas origens, quais sejam: genética e ambiental (FALCONER e MCKAY, 1996). A correlação genética é responsável pela fração herdável dos genitores para a progênie, sendo resultante de ligação gênica ou da pleiotropia. A correlação genética devida à ligação gênica é passageira, desfazendo-se quando ocorre a recombinação. A pleiotropia, por sua vez, é a principal causa da associação genética entre caracteres, tendo efeito contínuo. O ambiente torna-se causa de correlação quando dois caracteres são influenciados pelas mesmas diferenças de condições ambientais. Valores positivos indicam que os caracteres correlacionados são beneficiados ou prejudicados pelas mesmas causas de variações ambientais, e valores negativos indicam que o ambiente favorece um caráter em detrimento do outro (RAMALHO *et al.*, 1993). A correlação fenotípica mede o grau de associação de dois

caracteres provenientes dos efeitos genético e ambiental.

Para o caso do meloeiro, são poucos os trabalhos que estudaram correlações entre caracteres. Somkuwar *et al.* (1997) observaram estimativas positivas e significativas dos coeficientes de correlação genotípica, fenotípica e ambiental da produtividade com o peso médio dos frutos e o número de frutos. Todavia, a produtividade correlacionou-se negativamente com o teor de sólidos solúveis. Taha *et al.* (2003) constataram correlações fenotípicas negativa entre o teor de sólidos solúveis e as características precocidade e produtividade. No Brasil, nas condições de Mossoró, Silva *et al.* (2002) constataram correlações genéticas e fenotípicas elevadas e positivas entre a produtividade e as características peso médio do fruto, teor de sólidos solúveis, firmeza e espessura da polpa.

A utilização dos coeficientes simples de correlação possui relevância para a quantificação da associabilidade entre duas características. Entretanto, muitas vezes, o interesse é estudar as inter-relações de grupos de características. A técnica recomendada nessa situação são as correlações canônicas. A técnica de correlações canônicas estima a máxima correlação entre dois grupos de variáveis, compostos por combinações lineares dos vários caracteres que os constituem (TRUGILHO *et al.*, 2003). Em melhoramento de plantas, há possibilidade de emprego da técnica nos casos em que se deseja avaliar as relações entre, por exemplo, caracteres de parte aérea versus sistema. No caso do meloeiro, um estudo interessante é ver as inter-relações entre características de produção e qualidade de fruto.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo estudar as associações entre características de melão por meio de coeficiente correlação simples e correlações canônicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Na Horta do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), foram realizados todos os cruzamentos possíveis entre seis genitores, obtendo-se 15 populações segregantes. Os genitores utilizados foram os seguintes híbridos simples: Rochedo, AF-646, Gold Mine, AF 1749, Melloa e Hy Mark. Os três primeiros híbridos são do tipo amarelo, o quarto, do tipo Honey Dew, o quinto, do tipo Pele de sapo e o sexto, do tipo cantaloupe. Todos os genitores são híbridos simples e têm expressão sexual andromonóica.

O experimento foi conduzido na área experimental da Fazenda Santa Júlia, no município de Mossoró-RN, cujas coordenadas são: 5° 11' de latitude Sul, 37° 21' de longitude Oeste e altitude de 18 m. O

clima, segundo a classificação de Köppen é BSw<sup>h</sup> que significa muito seco, com estação de chuva no verão atrasando-se para o outono (CARMO e OLIVEIRA, 1989).

O preparo do solo foi realizado com uma aração e uma gradagem realizadas 15 dias antes do plantio. Posteriormente, com a ajuda de enxadas foram feitos os camalhões e colocadas as mangueiras do sistema de irrigação.

A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, preenchidas com substrato comercial (Golden Mix). O transplantio foi feito quatorze dias após a semeadura. O preparo do solo foi realizado com uma aração e uma gradagem realizadas 15 dias antes do plantio. Posteriormente, com a ajuda de enxadas foram feitos os camalhões e colocadas as mangueiras do sistema de irrigação. A semeadura foi realizada em bandejas de poliestireno expandido com 128 células, preenchidas com substrato comercial. O transplantio foi feito quatorze dias após a semeadura. A adubação de fundação foi feita com 12 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino nos sulcos de transplantio. A adubação de fundação, em kg/ha, consistiu de 12 toneladas de esterco bovino. As fontes de minerais fornecidas via água de irrigação, em kg ha<sup>-1</sup>, foram: 500 de KCl, 150 de Uréia, 550 de CaNO<sub>3</sub> e 200 de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. Foram realizadas capinas manuais até trinta dias após o transplantio. As demais práticas culturais foram realizadas conforme a recomendação de manejo para a cultura no estado (NUNES *et al.*, 2005).

Adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com três repetições. Foram utilizados 21 tratamentos (6 genitores e 15 híbridos). Cada parcela foi constituída de duas linhas de 5,0 metros com 10 plantas. O espaçamento adotado foi de 2,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas. As características avaliadas foram as seguintes: a) Número total de frutos: contagem do número de frutos da área útil da parcela para cada tratamento, sendo estimado por hectare; b) Peso médio dos frutos: obtido pela pesagem de 20 frutos por parcela, com o uso de balança de precisão, expresso em kg; c) Produtividade: obtida através de pesagem e contagem dos frutos produzidos, expressos em t ha<sup>-1</sup>; d) Teor de sólidos solúveis: determinado através de refratometria digital, com compensação de temperatura automática (escala de 0 a 32%), pela retirada de uma fatia de 20 frutos de cada parcela, cortada longitudinalmente. Foram retiradas algumas gotas para que fossem feitas duas leituras, através das quais se encontrou o valor médio do fruto. Os resultados foram expressos em percentagem de graus brix; e) Firmeza da polpa: o fruto foi dividido

longitudinalmente, e em cada parte foi medida a resistência através de um penetrômetro com pluger de ponta cônica de 8 mm de diâmetro, na região mediana comestível de cada parte do fruto (duas leituras por fruto em regiões diferentes), equidistante em relação ao comprimento e à espessura da polpa. Os resultados no aparelho foram expressos em libras (lb), que posteriormente serão convertidos em Newton (N), onde 1 Newton correspondente a 1 libra x 4,45; f) Espessura da polpa: mediu-se com uma régua a espessura da polpa de cada um dos lados de metade do fruto, calculando-se a média dessa duas medidas, em cm; Para as análises das características teor de sólidos solúveis, firmeza da polpa, espessura da polpa e proporção da cavidade interna foram amostrados, ao acaso, doze frutos de cada parcela.

As estimativas dos coeficientes de correlação genotípica ( $r_g$ ), fenotípica ( $r_f$ ) e de ambiente ( $r_e$ ) foram obtidas pelas análises individuais e combinadas das características duas a duas conforme modelo apresentado por Cruz e Regazzi (1994). As estimativas das correlações canônicas do grupo formado pelas características número total de frutos, produtividade e peso médio do fruto com o grupo formado pelas características espessura da polpa, firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis foram obtidas a partir da matriz de correlação genética conforme Cruz *et al.* (2001). Empregou-se o programa GENES (CRUZ, 1997) para a realização das análises estatísticas. Foi utilizado o teste t para examinar a significância estatística das estimativas ao nível de 1 e 5% de probabilidade, conforme Vencovsky e Barriga (1992).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que 61,90 e 66,66% das estimativas dos coeficientes de correlação genotípica e fenotípica foram significativas, enquanto que apenas 28,57% das estimativas para os coeficientes de correlação ambiental foram significativas (Tabela 1).

O número total de frutos correlacionou-se positivamente com a produtividade. Esse resultado corrobora com os resultados observados na literatura, de que, na maioria dos casos, a produtividade é influenciada pelo número total de frutos. Por outro lado, correlacionou-se negativamente com o peso médio do fruto e a espessura da polpa. Em trabalhos de correlação com o melão, constata-se sempre que cultivares com maior número de frutos, sempre produzem frutos de menor tamanho (MOLINA *et al.*, 1989; DHALIWAL *et al.*, 1996; TAHA *et al.*, 2003).

Tabela 1. Coeficientes de correlação genotípica ( $r_G$ ), fenotípica ( $r_F$ ) e ambiental ( $r_E$ ) entre caracteres avaliados em cruzamentos de híbridos simples de melão.

Características	r	Características				
		PROD (t . ha <sup>-1</sup> )	PMF (g)	EP (cm)	FP (N)	SST (%)
NTF	G	0,978**	-0,878**	-1,265**	0,252 <sup>ns</sup>	0,046 <sup>ns</sup>
	F	0,814**	-0,862**	-0,503*	0,085 <sup>ns</sup>	0,051 <sup>ns</sup>
	E	0,921**	0,612*	-0,321 <sup>ns</sup>	-0,016 <sup>ns</sup>	0,058 <sup>ns</sup>
PROD (t ha <sup>-1</sup> )	G		0,941**	1,171**	-0,553*	-0,158 <sup>ns</sup>
	F		0,912**	0,705**	-0,236 <sup>ns</sup>	-0,113 <sup>ns</sup>
	E		0,745**	0,061 <sup>ns</sup>	0,095 <sup>ns</sup>	-0,049 <sup>ns</sup>
PMF (g)	G			0,957**	-0,626*	0,558*
	F			0,805**	-0,436 <sup>ns</sup>	0,513*
	E			0,085 <sup>ns</sup>	0,078 <sup>ns</sup>	-0,089 <sup>ns</sup>
EP (cm)	G				-1,239**	-0,303 <sup>ns</sup>
	F				-0,619*	0,299 <sup>ns</sup>
	E				0,188 <sup>ns</sup>	-0,307 <sup>ns</sup>
FP (N)	G					0,099 <sup>ns</sup>
	F					0,176 <sup>ns</sup>
	E					0,225 <sup>ns</sup>

NFT: número total de frutos; PROD: produtividade de frutos; PMF: peso médio do fruto; EP: espessura da polpa; FP: firmeza da polpa; SST: teor de sólidos solúveis totais.

Significativo a 1% de probabilidade (\*\*), 5% de probabilidade (\*) e não significativo (ns) pelo teste t.

Não se constatou associação linear entre o número total de frutos e o teor de sólidos solúveis. Na literatura há resultados discrepantes sobre a correlação entre essas duas características. Segundo Somkuwart *et al.* (1997), a associação entre essas características é negativa, fato observado por em melancia por Ferreira *et al.* (2003). No entanto, Dhaliwal *et al.* (1996) observaram resultado oposto. A discrepância de resultados entre trabalhos pode ser parcialmente explicada pelo fato de que essas correlações terem sido estimadas em diferentes genótipos e ambientes, com a utilização de metodologias diferenciadas.

A produtividade correlacionou-se positivamente, tanto do ponto de vista genético como fenotípico, com quase todas as características avaliadas. Silva *et al.* (2002) avaliando dois grupos de famílias de meio-irmãos também verificaram que a produtividade correlacionou-se positivamente com o peso médio do fruto, a espessura da polpa e a firmeza da polpa. Somkuwar *et al.* (1997) observaram estimativas positivas e significativas das correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente entre a produtividade e o peso médio dos frutos e o número de frutos. Singh e Nandpuri (1978) e Kallo e Dixit (1983) também observaram resultados semelhantes.

Na associação entre a produtividade e o teor de sólidos solúveis, constatou-se estimativas não significativas. Silva *et al.* (2002) observaram associação positiva entre essas duas variáveis. Todavia, os resultados obtidos por Somkuwar *et al.* (1997) e

Madeiros (2004) apontam associação negativa entre as duas características no melão. Os resultados do presente trabalho evidenciam que é possível obter genótipos de melão produtivos e com boas características de qualidade do fruto, notadamente espessura da polpa e firmeza da polpa.

O peso médio correlacionou-se positivamente com a espessura da polpa e o teor de sólidos solúveis totais. Considerando que o mercado externo prefere, principalmente, frutos menores, com peso ao redor de 1700 g, com maior espessura da polpa e maior teor de sólidos solúveis, verifica-se que a associação positiva entre o peso e as duas variáveis citadas não é desejável. Avaliando cultivares de melão sob dois regimes de temperatura, Ventura e Mendliger (1999) observaram correlação fenotípica reduzida entre o peso médio do fruto e o teor de sólidos solúveis, bem como de açúcar total. Por outro lado, a correlação genética entre o peso médio do fruto e a firmeza da polpa foi negativa. Esse resultado indica que é possível obter frutos com menor peso e maior firmeza da polpa, fenótipos desejáveis em frutos de melão.

O teor de sólidos solúveis totais não se correlacionou com a firmeza da polpa e espessura de polpa (Tabela 1). Esse fato não é favorável, pois são desejados frutos com alto teor de sólidos solúveis, polpa espessa elevada firmeza da polpa. Silva *et al.* (2002) constataram correlações genéticas e fenotípicas elevadas entre o teor de sólidos solúveis e as características espessura e firmeza da polpa.

Verificou que as duas primeiras correlações canônicas foram significativas (Tabela 2). Isso significa que os dois grupos de características não podem ser considerados independentes. As associações intergrupos foram estabelecidas, principalmente, pelas influências de: a) o primeiro par de correlações canônicas, com correlação de 1,0, associa elevado número de frutos com baixa firmeza da polpa; b) o segundo par de correlações canônicas, com correlação de 0,91, associa fruto maiores com elevada espessura da polpa. Esses resultados indicam que plantas com maior número de frutos propiciam menor espessura da polpa, enquanto que frutos mais pesados têm polpa mais espessa. Essas associações não são desejáveis para o melhorista.

Não obstante, considerando que um cultivar de melão precisa ter elevada produtividade, alto teor de

sólidos solúveis, fruto com tamanho entre 1,5 a 1,8 kg, polpa espessa e elevada firmeza da polpa, os resultados evidenciam que é possível obter recombinantes desejáveis nas populações segregantes avaliadas, uma vez que as associações indesejáveis verificadas no presente trabalho não são completas. Nesse sentido, a utilização de populações base oriunda de cruzamentos entre tipos de melão contrastantes, visando combinar em mesmo indivíduo fenótipos desejáveis pode ser uma estratégia promissora de melhoramento. Essas populações podem ser utilizadas tanto para o melhoramento populacional, com o intuito de aumentar as frequências dos alelos favoráveis, com posterior extração de linhagens, como também para obtenção imediata de linhagens via método SSD (Single Seed Descendent) ou método genealógico.

Tabela 2. Coeficientes de correlações canônicas e pares canônicos estimados entre caracteres relacionados à produtividade (Grupo I) e caracteres relacionados à qualidade do fruto (Grupo II) de melão. Mossoró, 2004.

Grupo	Características	Par canônico		
		1º	2º	3º
I	NTF	0,737	0,402	-0,877
	PROD	0,118	0,203	0,859
	PMF			
		0,122	0,766	-0,690
II	EP	0,257	0,807	-0,602
	FP	-0,738	-0,331	0,679
	SST	-0,323	-0,366	-0,408
Correlação		1,00**	0,91*	0,64 <sup>ns</sup>

NFT: número total de frutos; PROD: produtividade de frutos; PMF: peso médio do fruto; EP: espessura da polpa; FP: firmeza da polpa; SST: teor de sólidos solúveis totais.

Significativo a 1% de probabilidade (\*\*), 5% de probabilidade (\*) e não significativo (ns) pelo teste t.

## CONCLUSOES

- a) A produtividade correlaciona-se positivamente com o número total de frutos e o peso médio do fruto;
- b) O teor de sólidos solúveis totais correlaciona-se positivamente com o peso médio do fruto;
- c) O número de frutos está associado negativamente com a firmeza da polpa;
- d) As estimativas de correlações simples e canônicas obtidas, evidenciam que é possível obter recombinantes desejáveis com elevada produtividade e qualidade de frutos.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fazenda Santa Júlia Ltda pelo uso de toda a estrutura experimental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARMO FILHO, F.; OLIVEIRA, O.F. **Mossoró**: um município do semi-árido nordestino – características e aspectos florísticos. Mossoró: Coleção Mossoroense, Série B, n. 672, 62p. 1989.

CRUZ, C.D. **Programa Genes**: Aplicativo computacional em Genética e Estatística. Viçosa: UFV, 1997. 442p.

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, F.C.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV. 390p. 2001.

DHALIWAL, M.S.; TARSEN, L.; DHIRMAN, J.S. Character association and causation in muskmelon. **Indian Journal Agriculture Research**, v.54, n. , p.312-316. 1997.

- FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F.C. **Introduction to quantitative genetics**. 4 ed. Malasya: Longman. 1996. 464p.
- FERREIRA, M.A.J.F.; QUEIROZ, M. A; BRAZ, L.T.; VENCOVSKY, R. Correlações genotípicas, fenotípicas e de ambiente entre dez características de melancia e suas implicações para o melhoramento genético. **Horticultura Brasileira** v.21, n. , p. 438-442, 2003.
- KALLO, G.; DIXIT, J. Genetic components for yield and its contributing traits in muskmelon (*Cucumis melo* L.). **Hyriana Journal Horticulture Science** v. 12, n. , p.218-220, 1983.
- MADEIROS, A.E.S. **Interação genótipos por ambiente entre híbridos melão amarelo no Rio Grande do Norte**. 2004. 52p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-árido, UFERSA, 2004.
- MOLINA, R.V.; NUEZ, F.; CUARTEIRO, J.; GOMEZ-GUILMON, M.L. Variability and correlation in muskmelon in relation to the cultivation method. **Theoretical Applied Genetics** v.78, n. , p. 411-416, 1989.
- NUNES, G. H. S.; SANTOS JÚNIOR, J.J.S.; VALE, F.A.; BEZERRA NETO, F.; ALMEITA, A. H. B.; MEDEIROS, D. C. Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melão cultivados no agropolo Mossoró-Assu . **Horticultura Brasileira** v. 22, n. , p.744-747, 2004.
- RAMALHO, M.A P.; SANTOS, J.B. dos; ZIMMERMANN, M.J. **Genética Quantitativa em plantas autógamas**. Goiânia: UFG. 1993. 272p.
- SILVA, R.A . BEZERRA NETO, F.; NUNES, G.H.S.; NEGREIROS, M.Z. Estimação de parâmetros e correlações em famílias de meio-irmãos de melões Orange Flesh HTC. **Caatinga** v.15, n. , p.43-48, 2002.
- SINGH, D.; NANDPURI, K.S. A note on correlation studies in muskmelon. **Indian Journal Horticultural** v.35, n., p.52-53, 1978.
- SOMKUWAR,R.G.; MORE, T.A.; MEHRA, R.B. Correlation and path co-efficient analysis in muskmelon. **Indian Journal Horticultural** v.54, n. , p.312-316, 1997.
- TAHA, M.; OMARA, K.; EL JACK, A. Correlations among growth, yield and quality characters in *Cucumis melo* L. **Cucurbit Genetics Cooperative Report** v. 26, n., p. 9-11, 2003.
- TRUGILHO, P.F.; LIMA, J.T.; MORI, F.A. Correlação canônica das características químicas e físicas da madeira de clones de *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus saligna*. **Cerne**, Lavras, v. 9., n. 1, p. 66-80, 2003.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética. 1992. 486p.
- VENTURA, Y.; MENDLIGER, S. Effects of suboptimal low temperature on yield, fruit appearance and quality in muskmelon (*Cucumis melo* L.) cultivars. **Journal of horticultural Science e Biotechnology** v. 74, n.1, p. 602-607.1999.