

Emergência em campo de híbridos simples de milho superdoce de um cruzamento dialélico¹

Margarida Agostinho Lemos²; Elto Eugênio G. Gama³; Dimas Menezes²; Venézio Felipe dos Santos⁴; José Nildo Tabosa⁴; Maria da Salette L. Morais²

²UFRPE – Depto. Biologia, C. Postal 2171, 52.071-030, Recife-PE, ³Embrapa Milho e Sorgo, C. Postal 151, 35.701-970, Sete Lagoas-MG, ⁴IPA, C. Postal 1022, 50761-000, Recife-PE; E-mail: dimasmenezes@bol.com.br

RESUMO

Para identificar híbridos simples de milho superdoce de elevado poder germinativo, foram avaliados em 1996/97, 45 híbridos simples e 10 linhagens S_4 , originados de cruzamento dialélico completo, nos municípios de Pesqueira e Vitória de Santo Antão (PE). O delineamento utilizado foi "látice" 7 x 8 com duas repetições por local. Foram estimados os efeitos da capacidade geral (CGC) e específica (CEC) de combinação para o caráter. A análise conjunta de variância mostrou alta significância de linhagens, de híbridos e capacidades combinatórias. Houve interação significativa de CGC e CEC ($P < 0,01$) com os locais. Nas análises individuais, as estimativas dos quadrados médios de linhagens, híbridos e das estimativas da CGC e CEC foram também significativas ($P < 0,01$). A magnitude relativa da CGC e CEC mostraram predominância dos efeitos gênicos aditivos. A percentagem média de emergência foi de 40,4% e 56,5% em Pesqueira e Vitória de Santo Antão, respectivamente. Em Pesqueira, os híbridos $L_3 \times L_6$ e $L_3 \times L_7$ foram os mais favoráveis em aumentar o valor do caráter, enquanto que em Vitória de Santo Antão os melhores foram $L_1 \times L_{10}$ e $L_3 \times L_5$.

Palavras-chave: *Zea mays* L., linhagem, capacidade combinatória, estande, germinação.

ABSTRACT

Field emergence of supersweet maize single crosses hybrids from a complete diallel cross

To identify single crosses hybrids of supersweet maize of high seed germination in 1996/97, 45 single crosses and 10 inbred lines were evaluated (S_4), from a complete diallel cross, at Pesqueira and Vitória de Santo Antão, Brazil. A lattice 7 x 8 design was used with two replications, per each location. The general (GCA) and specific (SCA) combining ability effects were estimated for the trait stand. In the combined analysis of variance, lines, hybrids and both GCA and SCA effects were significant ($P < 0.01$). The interactions of GCA and SCA ($P < 0.01$) were significant with the locations. For the individual analysis, the mean squares estimates for lines, hybrids, GCA and SCA were also significant ($P < 0.01$). The relative magnitude of GCA and SCA mean squares indicated predominance of additive gene effects. The average mean seed germination were of 40.4% and 56.5% at Pesqueira and Vitória de Santo Antão, respectively. The hybrids $L_3 \times L_6$ and $L_3 \times L_7$ at Pesqueira and $L_1 \times L_{10}$ and $L_3 \times L_5$ at Vitória de Santo Antão, were the most favorable single crosses of high quality seed having good field emergence potential.

Keywords: *Zea mays* L., inbred line, combining ability, stand, emergence.

(Aceito para publicação em 02 de maio de 2.002)

O milho doce (*Zea mays* L.) é caracterizado por grãos de elevados teor de açúcar e pouco amido no endosperma, o que os torna enrugados e translúcidos quando secos. A doçura é um caráter recessivo e os genes mutantes mais conhecidos são o *sugary* (*su*), *shrunk* (*sh*) e *britte* (*bt*). O gene *su* não condiciona excepcionais teores de açúcares como é o caso dos mutantes *bt* e *sh*. Devido aos elevados teores de açúcares, as cultivares dos genótipos *sh* e *bt* são chamadas de superdoços (Tracy, 1994). Devido ao baixo teor de amido, o poder de germinação do milho doce em geral é menor do que do milho com endosperma amiláceo. Laughman (1953) estudou os efeitos dos genes *sh*-

2 e *su*, no milho doce e encontrou que aproximadamente 20% do peso seco das sementes com o gene *sh-2* era formado por açúcares. Alexander & Creech (1977), têm confirmado que as cultivares melhoradas de milho doce com *sh-2* têm apresentado crescentes melhorias quanto à germinação. O problema da baixa germinação e vigor das sementes de milho com o gene *sh-2* sob condições de campo, tem limitado a sua aceitação e tem sido causa de estudos conduzidos em nível fisiológico tentando explicar porque isto ocorre (Scapim, 1994). Também os estudos genéticos e trabalhos de seleção têm sido empregados visando melhorar a germinação (Bell *et al.*, 1983).

Como o sistema de produção de milho superdoce é feito através de contrato com indústrias enlatadoras, exige-se um cronograma rígido no processo de entrega da matéria-prima. Esse fato torna o replantio uma prática inviável, sendo importante selecionar híbridos para a indústria com boa germinação e sobrevivência e, conseqüentemente, bom estande (Scapim, 1994).

Os cruzamentos dialélicos têm sido amplamente usados por geneticistas, visando ao melhor entendimento da natureza da ação dos genes envolvidos em caracteres de importância na agricultura e na evolução das espécies.

Este trabalho teve por objetivo avaliar, mediante cruzamento dialélico, as

¹ Trabalho apresentado pelo último autor, como parte da Dissertação, ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da UFRPE.

capacidades geral e específica de combinação de dez linhagens de milho superdoce visando a obtenção de híbridos com sementes de maior índice de germinação e conseqüentemente melhor estande em dois locais do estado de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho constou de dois experimentos. O primeiro, instalado em outubro de 1996, na Unidade das Fábricas Peixe, no município de Pesqueira (PE), na mesorregião do Agreste do Estado, com localização geográfica de 08°21'28"S de latitude, 36°41'47"WGr de longitude e 654m de altitude. O outro experimento foi instalado em agosto de 1997, no Campo Experimental de Vitória de Santo Antão (PE), da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, no âmbito da mesorregião da Mata de Pernambuco, com posição geográfica de 08°08'00" Sul de latitude, 35°22'00" WGr de longitude e 146m de altitude.

Foram avaliados 56 tratamentos, sendo 10 linhagens e seus 45 híbridos simples, além da cultivar Colorado DO2 usada como testemunha. Essas linhagens superdoce foram originadas a partir do cruzamento de linhagens S₄, elites normais de diferentes origens obtidas no programa de melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo, com fontes do gene *shrunken-2*, e posterior autofecundação com seleção.

As sementes das linhagens e dos híbridos foram colhidas de acordo com os tratamentos recomendados para milho doce e conservadas em câmara fria e seca até o preparo dos ensaios.

O delineamento experimental utilizado foi um látice 7 x 8, com duas repetições para cada local. O espaçamento utilizado foi 0,90 m entre fileiras e 0,20 m entre plantas dentro da fileira; a unidade experimental foi constituída por uma fileira de 5 m de comprimento, com 25 plantas por parcela. Foi plantada uma semente por cova. A germinação das sementes de milho superdoce depende também de solo com boa textura e fertilidade, obtidos pela incorporação de 15 t/ha de esterco de curral, além de um bom suprimento de água obtido através

da irrigação por aspersão nos dois locais. A adubação foi feita de acordo com a recomendação da análise de solo. Foram tomados dados de estande final (plantas por parcela) nos dois ambientes e realizadas análises de variância. Para análise da capacidade combinatória, foi utilizado o Método 2, Modelo 1, de Griffing (1956).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O experimento instalado em Vitória de Santo Antão apresentou maior média de sobrevivência (13,75 plantas/parcela). O maior quadrado médio (QM) do erro foi obtido no experimento localizado em Pesqueira, como também o maior coeficiente de variação (21,94%). As altas temperaturas e baixa umidade ocorridas no ano agrícola neste ambiente, contribuíram para obtenção do erro experimental elevado. Devido a este fato, os dados foram transformados em raiz de $(x+0,5)$ a fim de normalizar a distribuição dos erros e estabilizar as variâncias dos tratamentos.

O teste F indicou diferenças significativas ($P<0,01$) entre linhagens e híbridos, indicando que as variações foram devidas principalmente a diferenças predominantemente genótípicas, que possibilitaram a confirmação das investigações através da análise da capacidade de combinação (CGC) e capacidade específica de combinação (CEC) foram também significativas ($P<0,01$), evidenciando a existência de variabilidade originada de efeitos gênicos aditivos e não aditivos.

A superioridade dos valores dos quadrados médios da CGC sobre os da CEC é observada nas três análises. Todavia não se observa significância estatística, pelo teste F, entre os quadrados médios de CGC e CEC, exceto para Vitória de Santo Antão ao nível de 5% de probabilidade. Mesmo assim, a CGC foi 58% superior à CEC na análise conjunta, 36% em Pesqueira e 168% em Vitória de Santo Antão, indicando a maior importância da variabilidade gênica aditiva sobre a não-aditiva. Resultados similares para esse caráter foram encontrados por Paini *et al.* (1996). Esta maior variação dos efeitos da CGC sobre a CEC já era esperada,

devido à procedência heterogênea dos materiais-base utilizados na obtenção das linhagens (Allard, 1971).

A interação significativa de linhagens x locais e híbridos x locais mostrou o comportamento diferenciado das linhagens e híbridos nos distintos locais. Isso já era esperado, dado as condições edafoclimáticas de Pesqueira e Vitória de Santo Antão serem bem diferentes das encontradas em Sete Lagoas, local de origem das linhagens usadas neste estudo. Borowski *et al.* (1991) observaram que o local, a estação do ano e as condições hídricas contribuem fortemente para a formação da semente de milho *sh-2*, interferindo na germinação e vigor das plântulas. Diante desta observação e significância dessas interações, as estimativas dos efeitos das capacidades combinatórias das linhagens e híbridos foram realizadas por local.

Baixos valores das estimativas de Gi indicam que o valor da CGC da linhagem ou o valor de suas combinações híbridas com outras linhagens não difere da média de todos os cruzamentos do dialélio. Valores altos e positivos destas estimativas são de grande interesse, pois indicam que a média dos cruzamentos que envolvem os progenitores em questão é maior do que a média geral dos dados dos cruzamentos que entram no sistema de cruzamento dialélico (Sprague & Tatum, 1942). Pode-se observar que, para Pesqueira, as linhagens L₁ (0,456), L₄ (0,210) e L₃ (0,167) têm contribuição genética positiva em aumentar a média de emergência em campo. Neste local, a linhagem de maior valor de Gi (L₁) não foi a que apresentou maior média de emergência. Em Vitória de Santo Antão as linhagens L₁₀ (0,371), L₄ (0,245) e L₅ (0,148) apresentaram maior freqüência de alelos com efeitos aditivos, indicando que estas linhagens têm potencial para contribuir satisfatoriamente no sentido de aumentar a germinação em combinações híbridas. Neste ambiente, a linhagem de maior valor de Gi (L₁₀) também apresentou maior média de estande (18,0 plantas/parcela). A linhagem L₄ se destacou com efeitos positivos nos dois locais, podendo ser utilizada na formação de híbridos ou sintéticos com boa taxa de emergência nos dois locais.

Tabela 1. Estimativas dos efeitos da capacidade geral de combinação (Gi), médias e percentagens de emergência de 10 linhagens de milho superdoce e o desvio padrão da diferença entre duas estimativas CGC nos ambientes de Pesqueira (PE) e de Vitória de Santo Antão (PE). Recife, UFRPE, 1996/97.

Linhagens	Emergência					
	Pesqueira			Vitória de Santos Antão		
	Gi	Médias	%	Gi	Médias	%
L1	0,456	A 10,0a	40,0	-0,059	A 10,0 bc	40,0
L2	0,088	A 11,0a	44,0	-0,003	A 16,0ab	64,0
L3	0,167	A 4,0ab	16,0	-0,241	A 2,5 d	10,0
L4	0,210	B 9,5ab	38,0	0,245	A 17,0a	68,0
L5	-0,255	B 4,0ab	16,0	0,148	A 12,0abc	48,0
L6	-0,323	A 5,0ab	20,0	-0,193	A 7,5 cd	30,0
L7	0,129	B 6,5ab	26,0	0,103	A 15,0ab	60,0
L8	-0,170	B 1,0 b	4,0	-0,034	A 17,0a	68,0
L9	-0,157	A 3,5ab	14,0	-0,337	A 7,0 cd	28,0
L10	-0,146	B 7,0ab	28,0	0,371	A 18,0a	72,0
Média		6,1	24,6		12,2	48,8
D.P. (Gi-Gj)	0,189			0,114		

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ($P < 0,05$).

As médias de estande para o ambiente de Vitória de Santo Antão foram superiores às de Pesqueira, sendo as percentagens médias de emergência nesses locais de 48,8% e 24,6%, respectivamente; esta superioridade foi estatisticamente significativa ($P < 0,01$) através do teste F. A redução da taxa de sobrevivência, em Pesqueira, deveu-se às condições desfavoráveis (altas temperaturas e baixa umidade) durante a fase de germinação e desenvolvimento inicial das plântulas de milho, quando comparada ao ambiente de Vitória de Santo Antão. Styer & Cantliffe (1984), estudando genótipos de milho doce, observaram que as sementes de milho *sh-2* são as que apresentam menor germinação e vigor, especialmente sob condições de estresse, tanto em condições de casa de vegetação como em condições de campo. Também observam-se, na Tabela 1, valores bem baixos de estande entre as linhagens nos dois locais. Os valores de estande variaram de 1,0 a 11,0 plantas/parcela em Pesqueira e de 2,5 a 18,0 plantas/parcela em Vitória de Santo Antão. No experimento de Pesqueira, a linhagem L₈ apresentou estande de uma planta na parcela, e em Vitória de Santo Antão a linhagem L₃ um estande de 2,5 plantas. Styer & Cantliffe (1983) observaram que as causas da baixa germina-

ção e menor vigor em sementes de milho *sh-2* são devidas a fatores genéticos e ambientais, sendo importante selecionar linhagens contendo o gene *sh-2* para melhoria da qualidade dessas sementes.

As estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação (Sij), as respectivas médias e percentagens de emergência dos 45 híbridos simples, nos dois locais, são apresentadas na Tabela 2. Como os efeitos da capacidade de combinação (Sij) são estimados como desvios de comportamento do híbrido em relação ao que seria esperado com base na CGC, interessa ao melhorista a combinação híbrida de maior estimativa de Sij que envolva, pelo menos, um dos pais que tenha apresentado o efeito mais favorável de CGC. Desse modo, esses valores constituem uma indicação importante dos genes que exibem efeitos de dominância e epistasia (Sprague & Tatum, 1942). Observando-se os resultados obtidos em Pesqueira, os híbridos que se destacaram com efeitos positivos foram L₃ x L₆ (1,554), L₃ x L₇ (1,482), L₇ x L₁₀ (1,075) e L₄ x L₆ (0,971). O híbrido L₃ x L₇ apresentou o maior estande (22,5 plantas/parcela), que corresponde a uma taxa de germinação de 90%, o maior efeito de Sij e tem como um dos pais a linhagem L₃ que apresentou alto valor de CGC.

Andrew (1982) relatou que a taxa de germinação requerida em sementes de milho *sh-2*, a fim de que possa ser utilizado comercialmente, deve ser igual ou superior a 90%. Em Vitória de Santo Antão, os melhores híbridos em termos de Sij foram L₃ x L₉ (0,908), L₂ x L₆ (0,586), L₁ x L₁₀ (0,489) e L₃ x L₅ (0,483). Neste caso, o híbrido L₃ x L₉, com maior valor de Sij, não foi o de maior estande, sendo o híbrido L₅ x L₁₀ aquele que apresentou maior estande (21 plantas/parcela), correspondendo a uma taxa de 84% de germinação.

Portanto, para o ambiente de Pesqueira, os híbridos L₃ x L₆ e L₃ x L₇ são os mais promissores em promover aumento da taxa de germinação e sobrevivência, enquanto que em Vitória de Santo Antão os melhores híbridos foram L₁ x L₁₀ e L₃ x L₉. Analisando as médias dos híbridos simples, verifica-se um aumento da germinação e sobrevivência em relação às linhagens, nos dois locais. Através do teste F verifica-se significância estatística ($P < 0,01$) tanto para Pesqueira quanto para Vitória de Santo Antão. A percentagem média de germinação observada foi de 40,4% em Pesqueira e de 56,5% em Vitória de Santo Antão. Esses resultados estão de acordo com valores obtidos por Hannah & Cantliffe (1978), que observaram que a

Tabela 2. Estimativas dos efeitos da capacidade específica de combinação (Sij), médias e percentagens de emergência de 45 híbridos simples de milho superdoce nos ambientes de Pesqueira (PE) e de Vitória de Santo Antão (PE). UFRPE, 1996/97.

Híbridos Simples	Emergência					
	Pesqueira			Vitória de Santo Antão		
	Sij	Médias	%	Sij	Médias	%
L ₁ x L ₂	0,194	A 14,0 a...f	56,0	0,332	A 15,5 a...f	62,0
L ₁ x L ₃	-0,275	A 11,0 hi	44,0	0,311	A 13,5b...g	54,0
L ₁ x L ₄	0,542	A 17,5ab	70,0	0,135	A 16,0a...f	64,0
L ₁ x L ₅	0,177	A 11,0 hi	44,0	-0,158	A 13,0c...g	52,0
L ₁ x L ₆	0,445	A 12,5b...g	50,0	0,253	A 13,5b...g	54,0
L ₁ x L ₇	-0,107	A 13,0b...g	52,0	-0,033	A 13,5b...g	54,0
L ₁ x L ₈	0,292	A 12,5b...g	50,0	-0,295	A 11,0d...h	44,0
L ₁ x L ₉	0,679	A 15,5a...d	62,0	-0,253	A 9,5f...h	38,0
L ₁ x L ₁₀	-0,581	B 7,0c...i	28,0	0,489	A 20,0ab	80,0
L ₂ x L ₃	-0,356	A 8,0b...i	32,0	-0,096	A 11,0d...h	44,0
L ₂ x L ₄	-0,420	A 8,0b...i	32,0	-0,101	A 14,5a...f	58,0
L ₂ x L ₅	0,895	A 13,5a...g	54,0	-0,265	A 13,0c...g	52,0
L ₂ x L ₆	0,254	B 9,5b...i	38,0	0,586	A 16,5a...e	66,0
L ₂ x L ₇	0,371	A 12,5b...g	50,0	0,170	A 15,5a...f	62,0
L ₂ x L ₈	-0,040	A 8,0b...i	32,0	-1,212	A 6,0h	24,0
L ₂ x L ₉	-0,692	B 5,0e...i	20,0	0,120	A 12,0c...h	48,0
L ₂ x L ₁₀	-0,613	B 5,5e...i	22,0	-0,167	A 15,0a...f	60,0
L ₂ x L ₄	-0,789	B 6,5d...g	26,0	0,387	A 16,5a...e	66,0
L ₂ x L ₅	-0,104	B 9,0b...i	36,0	0,483	A 16,5a...e	66,0
L ₂ x L ₆	1,554	A 19,0ab	42,0	0,374	B 13,0c...g	52,0
L ₂ x L ₇	1,482	A 22,5a	90,0	0,068	B 13,0c...g	52,0
L ₂ x L ₈	0,381	A 11,0b...i	44,0	0,436	A 14,5a...f	58,0
L ₂ x L ₉	0,499	A 12,0b...g	48,0	0,908	A 16,0a...f	64,0
L ₂ x L ₁₀	0,058	A 10,5b...i	42,0	0,181	A 16,0a...f	64,0
L ₄ x L ₅	-0,737	B 4,5f...i	18,0	0,178	A 18,0abc	72,0
L ₄ x L ₆	0,971	A 14,5a...e	58,0	-0,041	A 13,5b...g	54,0
L ₄ x L ₇	0,509	A 14,5a...e	58,0	0,143	A 17,5a...d	70,0
L ₄ x L ₈	0,638	A 13,5a...g	54,0	-0,070	A 14,5a...f	58,0
L ₄ x L ₉	0,155	A 8,0b...i	32,0	-0,487	A 9,5fgh	38,0
L ₄ x L ₁₀	0,015	B 9,0b...i	36,0	-0,045	A 18,0abc	72,0
L ₅ x L ₆	0,884	B 2,0hi	8,0	-0,375	A 10,5e...g	42,0
L ₅ x L ₇	0,076	B 7,5c...i	28,0	0,079	A 16,0a...f	64,0
L ₅ x L ₈	0,653	A 10,5b...i	42,0	0,217	A 16,0a...f	64,0
L ₅ x L ₉	0,860	A 11,5b...h	46,0	0,459	A 15,5a...f	62,0
L ₅ x L ₁₀	0,259	B 8,0b...i	32,0	0,372	A 21,0a	84,0
L ₆ x L ₇	-0,708	B 4,0ghi	16,0	0,230	A 14,5a...f	58,0
L ₆ x L ₈	-0,069	B 5,5e...i	22,0	0,308	A 14,0b...g	56,0
L ₆ x L ₉	-0,191	A 5,0e...i	20,0	0,010	A 10,0e...h	40,0
L ₆ x L ₁₀	-0,142	B 1,5i	6,0	-0,237	A 13,0c...g	52,0
L ₇ x L ₈	-0,331	B 6,5d...i	26,0	-0,058	A 13,5b...g	54,0
L ₆ x L ₉	-0,654	B 5,5e...i	22,0	0,244	A 13,5b...g	54,0
L ₆ x L ₁₀	1,075	A 16,5abc	66,0	-0,773	A 11,5c...h	46,0
L ₈ x L ₉	0,685	A 11,5b...h	46,0	-0,598	A 7,5gh	30,0
L ₈ x L ₁₀	0,694	B 11,0b...i	44,0	0,234	A 18,0abc	72,0
L ₉ x L ₁₀	0,582	A 10,5b...i	42,0	0,287	A 16,0a...f	64,0
Média		10,1	40,4		14,1	56,5
D.P. (Sji-Sik)	0,628			0,380		
D.P. (Sjl-Ske)	0,599			0,362		

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan (P<0,05).

percentagem de estande em híbridos simples de milho *sh-2* variam de 38% a 66% em condições de campo.

LITERATURA CITADA

ALEXANDER, D.E.; CREECH, R.G. Breeding special industrial and nutritional types. In: SPRAGUE, G.F. ed. *Corn and corn improvement*. American Society of Agronomy, Inc. Publisher, Madison, Wisconsin, USA, 1977. p. 363-390.
 ALLARD, R.W. *Princípios de melhoramento genético das plantas*. São Paulo: Edgar Blucher, 1971. 381 p.
 ANDREW, R.H. Factors influencing early seeding vigor of shrunken-2 maize. *Crop Science*, v. 22, n. 2, p. 263-266, 1982.
 BELL, R.D.; DARRAH, L.L.; ZUBER, M.S. Progress from mass selection for field emergence and seed weight in a *sh-2* population of maize. *Crop Science*, v. 23, n. 3, p. 461-464, 1983.

BOROWSKI, A.M.; VICENTE, A.F.; WATERS JR., L. Seed maturity influences germination and vigor of two shrunken-2 sweet corn hybrids. *Journal America Society Horticultural Science*, v. 116, n. 3, p. 401-404, 1991.

GRIFFING, B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Australian Journal of Biological Sciences*, v. 9, n. 4, p. 463-493, 1956.

HANNAH, L.C.; CANTLIFFE, D.J. Percentage stand and sugars in four Florida sweet corns. *Proceeding of the Florida State Horticultural Society*, v. 90, p. 412-413, 1978.

LAUGHMAN, J.R. The effect of the *sh-2* factor on carbohydrate reserves in the mature endosperm of maize. *Genetics*, v. 38, n. 5, p. 485-499, 1953.

PAINI, J.N.; CRUZ, C.D.; DELBONI, J.S.; SCAPIM, C.A. Capacidade combinatória e heterose em cruzamentos intervarietais de milho avaliados sob as condições climáticas da região sul do Brasil. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 43, n. 247, p. 288-300, 1996.

SCAPIM, C.A. *Cruzamentos dialélicos entre sete variedades de milho doce e correlações entre caracteres agrônômicos*, Viçosa, 1994. 96 p. (Tese mestrado).

STYER, R.C.; CANTLIFFE, D.J. Relationship between environment during seed development and seed vigor of two endosperm mutants of corn. *Journal of the American Society for Agricultural Science*, v. 108, n. 5, p. 717-720, 1983.

STYER, R.C.; CANTLIFFE, D.J. Dependence of seed vigor during germination on carbohydrate source in endosperm mutants of maize. *Plant Physiology*, v. 76, n. 1, p. 196-200, 1984.

SPRAGUE, G.F.; TATUM, L.A. General vs. specific combining ability in single crosses of corn. *Journal of the American Society of Agronomy*, v. 34, n. 10, p. 923-932, 1942.

TRACY, W.F. Sweet corn. In: HALLAUEER, A.R. *Specialty corns*. New York, CRC Press, Boca Raton, 1994. p. 148-187.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. *Genética e biométrica no fitomelhoramento*. Ribeirão Preto, Revista Brasileira de Genética, 1992. 486 p.

NEGREIROS, M.Z.; BEZERRA NETO, F.; PORTO, V.C.N.; SANTOS, R.H.S. Cultivares de alface em sistemas solteiro e consorciado com cenoura em Mossoró. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2, p. 162-166, junho 2.002.

Cultivares de alface em sistemas solteiro e consorciado com cenoura em Mossoró

Maria Z. de Negreiros¹; Francisco Bezerra Neto¹; Vânia C. N. Porto¹; Ricardo H. S. Santos²

¹ESAM, Dept^o de Fitotecnia C. Postal 137, 59.625-900, Mossoró - RN; ²UFV, Dept^o de Fitotecnia, 36.571-000 Viçosa - MG. E-mail: zuleide@esam.br.

RESUMO

O experimento foi conduzido de dezembro/97 a março/98 na ESAM. Avaliou-se o desempenho de cinco cultivares de alface em dois sistemas de cultivo (solteiro e consorciado) com a cultivar de cenoura Brasília, bem como a performance da cenoura nestes sistemas de cultivo, nas condições de temperatura elevada e ampla luminosidade de Mossoró (RN). O solo foi Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico. O delineamento experimental foi de blocos casualizados completos com cinco repetições, em esquema fatorial 2 x 5. O primeiro fator foi constituído dos sistemas de cultivo (solteiro e consorciado), e o segundo fator das cultivares de alface (Babá de Verão, Elisa, Great Lakes, Regina e Tainá). Em cada bloco foi plantada uma parcela solteira de cenoura, para obtenção dos índices combinados. Duas análises de variância univariadas foram realizadas: uma para avaliar as características da alface no fatorial 2 x 5 e a outra para as características da cenoura em blocos casualizados com seis tratamentos, provenientes das cinco cultivares de alface consorciadas com a cenoura, além da cenoura em sistema solteiro. As culturas tiveram produções adequadas para a comercialização, em ambos os sistemas de cultivos avaliados. Independentemente destes sistemas, a maior produtividade de alface foi observada na cultivar Babá de Verão. O sistema consorciado cenoura e alface "Regina" foi o mais viável agroeconomicamente (com índice de uso da terra em torno de 16%). Os rendimentos de raízes da cenoura não foram afetados pela competição das cultivares de alface estudadas.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, *Daucus carota*, consórcio, índices agroecônômico, sistemas de cultivo.

ABSTRACT

Performance of lettuce cultivars with and without intercropping with carrot in Mossoró

An experiment was carried out between December 1997 and March 1998, in the Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Brazil, to evaluate the performance of five lettuce cultivars in two cropping systems (with and without intercropping with the carrot cv. Brasília) as well as the performance of carrot treatments in these cropping systems, under high temperature and ample sunlight of Mossoró. This experiment was carried out in an Eutrophic Yellow Red Argissolo. The experimental design was of randomized complete blocks in a 2 x 5 factorial scheme with five replications. The planting systems were the first factor and the lettuce cv. (Babá de Verão, Elisa, Great Lakes, Regina and Tainá) were the second factor. There was, in each block, a plot with carrot without intercropping to assess the combined indices of the intercropping systems. Two types of univariate analyses of variance were performed, one to evaluate the lettuce traits and another for the carrot characteristics. Crop production was considered suitable for the marketing. Independently of the cropping system used, higher lettuce yield was observed in the cultivar Babá de Verão. The intercropping system which gave the best economic performance and greater land equivalent ratio (1.16) was carrot plus cultivar Regina. Carrot root yield was not affected by the competition of lettuce cultivars.

Keywords: *Lactuca sativa*, *Daucus carota*, intercropping, agroeconomic index, cropping systems.

(Aceito para publicação em 26 de outubro de 2.001)