

## Tolerância de Genótipos de Caupi à Salinidade no Solo

### *Tolerance of Cowpea Genotypes to the Soil Salinity*

MARINHO, Francisco J. L.<sup>1</sup>; FERNANDES, Josely D.<sup>1</sup>; TAVARES, Adriana C.<sup>1</sup>; SANTOS, Shirleyde A. dos.<sup>1</sup>; ROCHA, Elizabete N.da.<sup>1</sup>; DANTAS, José P.<sup>1</sup>; LEÃO, Alexandre C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual da Paraíba/ Centro de Ciências Agrárias e Ambientais/ Departamento de Agropecuária e Agroecologia. E-mail: [chicohare@yahoo.com.br](mailto:chicohare@yahoo.com.br)

#### **Resumo**

Objetivou-se com este trabalho avaliar a tolerância à salinidade no solo de genótipos de feijão caupi: Parambú, Corujinha, Ligeirinho, Diamante, Galanjão Vermelho, Costela de Vaca, IPA 206, IPA 204, BR 17 e Manteiga. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições para cada genótipo avaliado. Os tratamentos constaram de cinco níveis de salinidade, dados pela condutividade elétrica no extrato de saturação do solo (CEes): 0,3; 3,0; 6,0; 9,0 e 12 dS m<sup>-1</sup>. A partir dos resultados observados nos parâmetros germinação, área foliar e matéria seca constatou-se que as variedades Diamante e Corujinha apresentaram maior tolerância à salinidade no solo do que as demais. As variedades Parambú, Manteiga, IPA 204 e Costela de Vaca foram as mais sensíveis aos efeitos da salinidade no solo na germinação; as variedades IPA 206, BR 17, Manteiga e Galanjão vermelho apresentaram maior sensibilidade à salinidade no solo durante a fase de crescimento vegetativo.

**Palavras-chaves:** Feijão, estresse salino, adaptação.

#### **Abstract**

*This work had as objective to evaluate the tolerance to the soil salinity of caupi genotypes: Parambú, Corujinha, Ligeirinho, Diamante, Galanjão Vermelho, Costela de Vaca, IPA 206, IPA 204, BR 17 and Manteiga. The experimental design was completely randomized with five treatments and four replications for each appraised genotypes. The treatments consisted of five salinity levels, given by the electric conductivity in the extract of the soil saturation of the (CEes): 0,3; 3,0; 6,0; 9,0 and 12 dS m<sup>-1</sup>. From the results observed in the parameters germination, foliate area and dry matter it was verified that the varieties Diamante and Corujinha presented larger tolerance to the soil salinity than the others. The varieties Parambú, Manteiga, IPA 204 and Costela de Vaca were the most sensitive to the effects of the soil salinity in the germination; The varieties IPA 206, BR 17, Butter and red Galanjão presented larger sensibility to the soil salinity during the phase of vegetative growth.*

**Keywords:** Bean, saline stress, adaptation.

#### **Introdução**

O feijão caupi ou feijão-macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) constitui-se a principal cultura de subsistência do Semi-Árido brasileiro. Apresenta grande importância na alimentação da população que vive nessa região, principalmente as mais carentes, por possuir ciclo curto, baixa exigência hídrica (precipitação mínima anual de 300 mm), rusticidade para se desenvolver em solos de baixa fertilidade, como também, ser fornecedor de proteínas, carboidratos, vitaminas e minerais (EMBRAPA, 2003).

As regiões áridas e semi-áridas do Nordeste brasileiro, frequentemente, apresentam problemas de salinidade em solos e águas, pois a lixiviação e o transporte de sais solúveis são restritos

## Resumos do VI CBA e II CLAA

devido às baixas precipitações e às altas taxas de evaporação, sendo esse processo acelerado, usualmente, pelas irrigações irracionais e pela drenagem deficiente (GHEYI, 2000).

As possíveis soluções para o problema da salinidade incluem a utilização de práticas de manejo de solo e de água, a recuperação de solos afetados e o cultivo de espécies e cultivares adaptadas à salinidade (GHEYI, 2000).

Objetivou-se, portanto, com este trabalho, avaliar o nível de adaptação à salinidade no solo de dez genótipos de feijão caupi.

### Metodologia

Os ensaios foram conduzidos em abrigo telado de vegetação com cobertura de telha de fibra de vidro no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais/Universidade Estadual da Paraíba, localizado no município de Lagoa Seca, Paraíba (Latitude 7 ° 09 S, Longitude 35 ° 52 W e altitude 634 m). Os genótipos de feijão caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] submetidos à experimentação foram: Parambú, Corujinha, Ligeirinho, Diamante, Galanjão Vermelho, Costela de Vaca, IPA 206, IPA 204, BR 17 e Manteiga. O solo utilizado foi um Neossolo Regolítico. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições para cada genótipo avaliado. Os tratamentos constaram de cinco níveis de salinidade, dados pela condutividade elétrica no extrato de saturação do solo (CEes): 0,3; 3,0; 6,0; 9,0 e 12 dS m<sup>-1</sup>. Estas CEes foram preparadas a partir de diluição de efluente de dessalinizador com condutividade elétrica de 28,30 dS m<sup>-1</sup>. O quantitativo do efluente diluído nas CEes desejadas foi calculado com base no ponto de saturação máxima do solo, dado pela análise física, utilizando-se adequado volume de água. As metodologias utilizadas para a análise do solo seguiram EMBRAPA (1997). O experimento teve duração de 90 dias sendo avaliados o percentual de germinação, a área foliar (estimada através de relação matemática entre o peso seco e área de círculos com 2,6 e 1,8 cm de diâmetro, retirados das folhas, conforme sugerido por Fernandes (2000) e matéria seca (secagem em estufa 60°C até peso constante)). Foram realizadas análises de regressão polinomial, sendo obtidas equações de regressão a 0,01 e 0,05 de probabilidade (teste t), utilizando-se o modelo Linear Responde Plateau – LRP (BRAGA, 1983).

### Resultados e discussões

O percentual de germinação das dez variedades de caupi foi afetado significativamente pela salinidade crescente no solo. Houve redução linear a partir de valores de condutividade elétrica no extrato de saturação de 3,15, 3,14, 2,73, 2,28, 2,27, 2,21, 1,84, 1,74, 1,69 e 0,8 dSm<sup>-1</sup>, respectivamente nos genótipos de caupi: Corujinha, Diamante, BR 17, IPA 204, Ligeirinho, Galanjão Vermelho, IPA 206, Costela de Vaca, Parambú e Manteiga (Tabela 1).

A partir das equações apresentadas na Tabela 1, se constata decréscimo percentual por incremento unitário da CEes em relação ao início do declínio (Salinidade Limiar) na germinação na ordem de 3,40, 3,43, 3,44, 4,54, 4,49, 5,50, 5,55, 5,62, 6,24 e 6,87% nas variedades IPA 206, Corujinha, Diamante, Manteiga, Galanjão Vermelho, Ligeirinho, Parambú, IPA 204 e Costela de vaca, respectivamente.

Normalmente, a diminuição do potencial osmótico, devido à salinidade, provoca reduções significativas na germinação, pois o embrião necessita absorver água para crescer e romper os tegumentos. Além disso, o excesso de íons, principalmente Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup>, tende a causar intumescência protoplasmática, afetando a atividade enzimática e resultando, principalmente, na produção inadequada de energia por distúrbios na cadeia respiratória (LARCHER, 1986).

No parâmetro área foliar (AF), os efeitos da salinidade foram observados a partir de CEes de

## Resumos do VI CBA e II CLAA

1,83, 1,47, 1,27, 0,67, 0,67, 0,62, 0,36, 0,34, 0,21 e 0,063 dS m<sup>-1</sup>, respectivamente nas variedades IPA 204, BR 17, Parambú, Corujinha, Ligeirinho, Diamante, Galanjão Vermelho, Costela de Vaca, IPA 206 e Manteiga (Tabela 1).

Ocorreu decréscimo percentual na área foliar do caupi por incremento unitário da CEEs em relação ao início do declínio, de 6,66, 7,21, 7,90, 7,92, 8,03, 8,31, 8,35, 8,35, 8,56 e 8,74%, respectivamente para os genótipos: Diamante, Corujinha, IPA 204, Parambú, Ligeirinho, Costela de Vaca, BR 17, Manteiga, IPA 206 e Galanjão Vermelho (ver equações na Tabela 1).

A redução da área foliar com aumento da salinidade se deve, provavelmente, ao mecanismo fisiológico de ajustamento osmótico (LÄUCHI & EPSTEIN, 1990).

Ocorreu redução linear significativa na produção de matéria seca de Caupi a partir de: 1,84, 1,74, 1,20, 1,15, 1,00, 0,85, 0,81, 0,55, 0,37 e 0,27 dS m<sup>-1</sup>, respectivamente nas variedades: IPA 204, Parambú, Galanjão Vermelho, Corujinha, Costela de Vaca, Diamante, Ligeirinho, Manteiga, BR 17 e IPA 206.

Houve decréscimo percentual na matéria seca de Caupi por incremento unitário da CEEs em relação ao início do declínio, de 7,41, 7,56, 8,02, 8,05, 8,31, 8,43, 8,52, 8,64, 8,70 e 8,84%, respectivamente para os genótipos: Diamante, Corujinha, IPA 204, Parambú, Ligeirinho, Costela de Vaca, Manteiga, Galanjão Vermelho, BR 17 e IPA 206 (Tabela 1).

## Resumos do VI CBA e II CLAA

Tabela 1: Germinação de sementes, matéria seca e área foliar de variedades e/ou linhagens de feijão Caupi em função dos níveis crescentes de salinidade do solo.

Variedades	Variável	Equações que representam o declínio a partir de SL	R <sup>2</sup>	SL (dS m <sup>-1</sup> )	Condutividade elétrica do extrato de saturação do solo - CEes (dS m <sup>-1</sup> )				
					0,3	3,0	6,0	9,0	12,0
Parambú	G	y = -5,629x + 106,18	0,953**	1,69	92,5	90,0	75,0	62,5	32,5
	M.S	y = -2,198x + 27,31	0,868*	1,74	21,0	19,7	18,8	3,0	1,7
	A.F	y = -249,97x + 3158,1	0,907**	1,27	2708,0	2418,8	2120,1	427,6	299,5
IPA 204	G	y = -6,244x + 108,15	0,759 <sup>ns</sup>	2,28	87,8	83,0	80,7	71,2	16,6
	M.S	y = -0,979x + 12,216	0,977**	1,84	9,3	9,3	7,0	3,3	0,1
	A.F	y = -134,88x + 1707,4	0,977**	1,83	1353,3	1349,0	1012,3	489,8	39,3
Corujinha	G	y = -3,431x + 89,53	0,599 <sup>ns</sup>	3,15	74,5	74,5	74,5	74,5	36,0
	M.S	y = -1,083x + 14,32	0,981**	1,15	11,8	10,9	7,7	3,5	1,5
	A.F	y = -118,68x + 1645,7	0,941**	0,67	1540,7	1302,1	1069,1	365,2	311,4
Diamante	G	y = -3,437x + 106,57	0,599 <sup>ns</sup>	3,14	91,5	91,5	91,5	91,5	53,0
	M.S	y = -2,377x + 32,09	0,928**	0,85	11,2	9,7	7,9	2,3	2,1
	A.F	y = -107,45x + 1612,5	0,913**	0,62	1527,9	1227,3	1191,0	460,0	367,3
Gal. Vermelho	G	y = -4,497x + 92,77	0,740 <sup>ns</sup>	2,21	78,6	73,8	73,8	66,7	26,2
	M.S	y = -2,968x + 34,361	0,931**	1,20	27,0	26,3	15,9	2,1	1,6
	A.F	y = -376,52x + 4306,8	0,942**	0,36	4156,3	3255,6	2318,8	198,7	173,3
Costela de Vaca	G	y = -6,873x + 102,65	0,971**	1,74	85,5	82,7	69,0	41,4	16,5
	M.S	y = -0,974x + 11,55	0,959**	1,00	9,7	9,0	5,2	1,5	0,6
	A.F	y = -128,34x + 1544,2	0,965**	0,34	1498,1	1237,4	745,8	220,4	125,2
Ligeirinho	G	y = -5,496x + 101,27	0,774 <sup>ns</sup>	2,27	83,4	78,7	78,7	66,7	21,5
	M.S	y = -0,883x + 10,63	0,948**	0,81	9,3	8,2	5,4	1,2	0,8
	A.F	y = -95,496x + 1189,4	0,933**	0,67	1106,5	904,3	740,5	149,4	117,6
Manteiga	G	y = -4,544x + 69,98	0,924**	0,8	72,3	49,0	39,7	35,0	14,0
	M.S	y = -0,897x + 10,531	0,944**	0,55	9,7	8,5	4,8	1,0	0,8
	A.F	y = -92,878x + 1112,9	0,949**	0,06	1119,3	906,3	488,5	143,5	113,9
IPA 206	G	y = -3,402x + 101,72	0,832*	1,84	92,8	87,9	87,9	78,1	53,7
	M.S	y = -0,624x + 7,068	0,948**	0,27	7,1	5,0	3,3	0,4	0,3
	A.F	y = -78,741x + 919,63	0,946**	0,21	907,2	700,5	487,0	64,1	60,7
BR 17	G	y = -5,549x + 114,61	0,610 <sup>ns</sup>	2,73	93,2	88,5	93,2	88,5	28,0
	M.S	y = -1,046x + 12,024	0,974**	0,37	13,1	8,8	6,0	1,8	0,3
	A.F	y = -166,83x + 1998,6	0,972**	1,47	1647,3	1601,3	1104,8	345,1	44,2

G = Germinação (%); M.S = Matéria seca (g); A.F = Área foliar (cm<sup>2</sup>/planta); SL (salinidade limiar ou CEes na qual se inicia os efeitos deletérios da salinidade) \*\* (p ≥ 0,01); \* (p ≥ 0,05) e <sup>ns</sup> (não significativo).

De acordo com Ayers e Westecot (1991) ocorre redução na produção de Caupi, a partir de condutividade elétrica de 4,9 dS m<sup>-1</sup> no extrato de saturação do solo e o decréscimo percentual na produção por incremento unitário da CEes em relação ao início do declínio é de 12,31%.

Entre os genótipos estudados neste trabalho, observa-se que no parâmetro germinação o início das reduções, devido a salinidade no solo ocorreram entre condutividade elétrica de 0,8 dS m<sup>-1</sup> (variedade Manteiga) e 3,15 dS m<sup>-1</sup> (variedade Corujinha); no parâmetro área foliar o início das reduções ocorreram entre 0,063 dS m<sup>-1</sup> (variedade Manteiga) e 1,83 dS m<sup>-1</sup> (variedade IPA 204); e na produção de matéria seca entre 0,27 dS m<sup>-1</sup> (IPA 206) e 1,84 (variedade Parambú).

## Resumos do VI CBA e II CLAA

O decréscimo percentual por incremento unitário da CEes em relação ao início do declínio variou entre 3,4% (IPA 206) e 6,87% (Costela de Vaca) na germinação, entre 6,6% (Diamante) e 8,74% (Galanção Vermelho) em termos de área foliar; e entre 7,41% (Diamante) e 8,84% (IPA 206) na produção de matéria seca de Caupi.

### Conclusões

As variedades Diamante e Corujinha apresentaram menor decréscimo percentual por incremento unitário da condutividade elétrica no extrato de saturação do solo (CEes) nos parâmetros área foliar e matéria seca e maiores valores de salinidade limiar na germinação, indicando maior tolerância à salinidade no solo do que as demais variedade estudadas.

Durante a germinação, a variedades Parambú, Manteiga, IPA 204 e Costela de Vaca foram as mais sensíveis aos efeitos da salinidade no solo. As variedades IPA 206, BR 17, Manteiga e Galanção vermelho apresentaram maior sensibilidade à salinidade no solo durante a fase de crescimento vegetativo.

### Referências

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. *A qualidade da água na agricultura*. Campina Grande: UFPB, 1991. 218 p. (Estudos FAO – Irrigação e Drenagem, 29 Revisado 1).

BRAGA, J.M. *Avaliação da fertilidade do solo (Ensaio de campo)*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1983. 82 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Manual de métodos de análises de solo*. 2.ed. Rio de Janeiro:Centro Nacional de Pesquisa de Solo, 1997. 212 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA MEIO-NORTE: *Sistemas de Produção*, n. 2. Versão Eletrônica Jan/2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoCaupi/importancia.htm>. Acesso em: 20 jun. 2009.

FERNANDES, P.D. *Análise de crescimento e desenvolvimento vegetal*. Campina Grande: UFPB, 2000. 22 p.

GHEYI, H.R. Problemas de salinidade na agricultura irrigada. In: OLIVEIRA, T.S. et al. (Eds.). *Agricultura, sustentabilidade e o semiárido*. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. p. 329-346.

LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Paulo: EPU, 1986. 319 p.

LÄUCHLI, A.; EPSTEIN, E. Plant response to saline and sodic conditions. In: TANJI, K. K. *Agricultural salinity assessment and management*. New York: ASCE, 1990. cap. 6, p. 113-137.