

VARIABILIDADE GENÉTICA E MODIFICAÇÕES MORFOLÓGICAS E FISIOLÓGICAS PARA TOLERÂNCIA AO ENCHARCAMENTO DO SOLO EM MILHO

Este projeto visa verificar a existência de variabilidade genética para tolerância ao excesso de umidade (encharcamento) em milho e identificar parâmetros morfológicos e fisiológicos associados a essa tolerância que possam ser utilizados no desenvolvimento de técnicas de "screening".

No inverno de 1984, foi realizado um ensaio em solo aluvial, no CNPMS, onde foram avaliadas 10 cultivares de milho sob condição de irrigação normal e encharcada. O encharcamento foi controlado para manter de 2 a 3% do conteúdo de ar do solo. O parâmetro usado para avaliar a sensibilidade das cultivares ao encharcamento foi o de decréscimo de produção do tratamento normal para o encharcado. O valor médio desse parâmetro foi de 14,13% (Quadro 24). Nesse nível de encharcamento a cultivar BR 105 mostrou-se a mais tolerante. As cultivares C 501 e BR 107 foram as mais sensíveis.

No inverno de 1986, foi montado um segundo ensaio, onde foram avaliadas outras 10 cultivares de milho. O encharcamento foi drástico, causando um decréscimo médio na produção de 46% (Quadro 25). Nessa condição, as cultivares mais tolerantes ao encharcamento e suas respectivas porcentagens de decréscimo de produção (em relação aos blocos normais) foram: BR 111 (16%) e BR 112 (35%). A cultivar mais sensível foi a BR 107 (62%), como já ocorrera no ensaio de 1984.

Os parâmetros morfológicos analisados nos ensaios de 1984 e 1986 foram: altura de planta (AP), altura de espiga (AE), peso de planta (PP) e porosidade de raiz. Não se detectou alteração significativa das variáveis AP, AE e PP do nível normal para o encharcamento em nenhum dos dois ensaios (Quadros 26 e 27). Isso provavelmente se deu devido à época de início do tratamento encharcado, que foi cerca de duas semanas antes do florescimento masculino, quando o crescimento vegetativo dos materiais já estava praticamente definido. O parâmetro porosidade de raiz indica a formação de aerênquima no sistema radicular. Esse parâmetro foi significativamente afetado pelo encharcamento nos dois ensaios (Quadro 28). No ensaio de 1986, a cultivar BR 111, quando submetida ao encharcamento, aumentou sua porosidade de raiz em 47,8% e a mais sensível, BR 107, aumentou apenas 16%. Porosidade de raiz pode vir a ser um parâmetro promissor de "screening" para condições de encharcamento.

Os parâmetros fisiológicos medidos nos ensaios foram: transpiração, resistência difusiva, umidade relativa e temperatura de folha. Nos ensaios de 1984 e 1986, o encharcamento tendeu, em média, a aumentar a transpiração e a umidade relativa do ar na superfície da folha e a diminuir sua resis-

tência difusiva e temperatura. Entretanto, alguns genótipos conseguiram manter um metabolismo eficiente sem seguir esse padrão (Quadros 29 e 30). - Sidney N. Parentoni, Ricardo Magnavaca, Maurício A. Lopes, Edilson Paiva, Maria J.V.D. Peixoto, Enio F. da Costa.

QUADRO 24. Peso de espigas (kg/ha) nos tratamentos normal e encharcado e percentagem de decréscimo na produção em 10 cultivares de milho. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1984.

Cultivares	Peso de espigas (kg/ha)		Decréscimo (%)
	Normal	Encharcado	
BR 105	8,98	8,81	1,89
BR 106	10,74	8,57	12,01
BR 107	8,99	6,87	23,58
BR 300	8,39	7,43	11,44
BR 302	9,09	8,02	11,77
Ag 302	8,50	8,26	2,82
C 501	10,03	7,20	28,22
CMS 22	7,36	6,35	13,72
H.S.CMS 201x	8,91	7,66	14,03
Ag 162	10,62	8,62	18,83
Média	9,06 a	7,78 b	14,13
CV (%)	8,25	12,03	

QUADRO 25. Peso de espigas (kg/ha) nos tratamentos normal e encharcado e percentagem de decréscimo na produção em 10 cultivares de milho. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1986.

Genótipo	Peso de espigas (kg/ha)		Decréscimo (%)
	Normal	Encharcado	
BR 105	7,87	3,80	52
BR 106	8,30	4,03	51
BR 107	8,03	3,03	62
BR 112	8,83	5,77	35
BR 111	6,87	5,80	16
BR 301	8,07	5,03	38
CMS 350	7,57	4,40	42
C-511	12,17	5,43	55
Ag 303	9,97	5,27	47
Ag 302	12,13	5,63	54
Média	8,98 a	4,82 b	46
CV (%)	18,2	43,1	

QUADRO 26. Altura de planta, altura de espiga e peso fresco de planta nos tratamentos normal e encharcado. CNPMS, Sete Lagoas, 1984.

Genótipo	Altura de planta (cm)			Altura de espiga (cm)			Peso fresco (kg/ha)		
	Normal	Ench.	Decr. (%)	Normal	Ench.	Decr. (%)	Normal	Ench.	Decr. (%)
BR 105	228	223	2,19	128	120	6,25	22,4	19,3	13,84
BR 106	218	238	+9,17	121	143	+18,18	24,9	24,4	2,01
BR 107	223	240	+7,62	126	128	+1,58	19,2	20,7	+7,80
BR 300	218	220	+0,91	125	120	4,00	18,6	18,9	1,61
BR 302	240	221	7,92	150	113	24,67	20,8	19,8	4,81
Ag 302	228	250	9,64	153	150	1,96	24,4	26,1	+6,98
C 501	216	216	0,00	121	113	6,61	17,5	19,6	+12,00
CMS 22	215	198	7,91	113	103	8,85	14,7	14,9	1,36
HS CMS 201X	248	258	+4,03	156	160	+2,56	16,4	19,1	16,46
Ag 162	261	273	+4,59	175	170	2,86	29,9	30,5	+2,00
Média	229	234	1,37	132	3,65	20,9	21,3	+1,91	

QUADRO 27. Altura de planta, altura de espiga e peso seco da parte aérea nos tratamentos normal e encharcado. CNPMS, Sete Lagoas, 1986.

Genótipo	Altura de planta (cm)			Altura de espiga (cm)			Peso fresco (kg/ha)		
	Normal	Ench.	Decr. (%)	Normal	Ench.	Decr. (%)	Normal	Ench.	Decr. (%)
BR 105	183	178	2,7	104	92	11,5	7,72	8,07	+4,5
BR 106	199	175	12,0	108	94	12,9	7,92	7,87	0,6
BR 107	191	169	12,0	105	83	20,9	7,85	8,01	+2,0
BR 112	196	185	5,6	112	94	16,0	7,70	9,35	+21,4
BR 111	196	190	3,0	116	96	17,2	7,30	8,18	+12,0
BR 301	173	173	0	95	90	5,2	7,02	7,17	+2,1
CMS 350	178	143	19,6	82	68	17,0	5,69	5,05	11,2
C 511	192	195	1,5	107	106	0,9	9,94	10,90	+9,6
Ag 303	200	192	4,0	111	98	11,7	7,50	9,79	+30,5
Ag 302	237	225	5,0	155	129	16,7	10,32	11,48	+9,1
Média	194	182	6,1	109	95	12,8	7,92	8,59	+8,4
CV (%)	7,3	6,6	11,9	12,2	16,7	12,9			

QUADRO 28. Percentagem de porosidade de raiz de 20 cultivares de milho em condições de irrigação normal e encharcada. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1986.

Genótipo	Porosidade de raiz %		Acréscimo
	Normal	Encharcado	
BR 105	7,75 bc ¹	9,33 c	20,3
BR 106	8,76 bc	10,56 bc	20,5
BR 107	7,91 bc	9,24 c	16,8
BR 112	8,66 bc	10,95 bc	26,4
BR 111	9,30abc	13,75abc	47,8
BR 301	7,42 c	9,10 c	22,6
CMS 350	7,83 bc	9,45 c	20,6
C 511	10,77abc	14,44ab	34,0
Ag 303	12,62a	13,26abc	5,0
Ag 302	11,07ab	16,28a	47,0
Média	9,21	11,64	26,3
CV (%)	15,35	16,28	

¹Médias na coluna seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tuckey a 5%.

QUADRO 29. Dados de transpiração, resistência de difusão, umidade relativa e temperatura de folhas das cultivares em condições normais de irrigação e encharcamento (Medida com LI-COR LI-1600 -STEAD STATE Porometer), CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1984.

Cultivar	Transpiração $\mu\text{g cm}^{-2}\text{S}^{-1}$		Rea. Difusiva Sec^{-1}		Umid. relat. (%)		Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	
	Norm.	Ench.	Norm.	Ench.	Norm.	Ench.	Norm.	Ench.
BR 105	3,27	2,98	5,08	4,35	41,48	39,72	24,04	23,63
CMS 06	4,34	5,92	4,53	3,94	34,06	38,12	27,30	27,31
CMS 07	2,62	2,76	5,05	4,66	48,41	51,04	23,36	22,94
BR 300	2,98	3,44	5,72	4,97	43,06	45,00	26,87	26,22
BR 302	4,37	4,19	4,57	5,15	43,64	36,35	28,76	29,41
Ag 302	4,55	3,95	4,12	4,57	37,06	39,51	27,91	26,82
C 501	6,52	4,57	4,36	5,56	26,30	28,00	29,73	29,27
CMS 22	3,67	6,28	7,92	5,02	32,51	29,92	30,64	29,63
HS CMS 201X	1,27	1,41	7,66	8,22	48,80	50,33	22,34	22,06
AG 162	3,93	3,74	5,09	4,80	35,88	38,59	28,60	26,64
Média	3,75	3,92	5,41	5,12	39,12	39,66	29,65	26,39

QUADRO 30. Dados de transpiração, resistência de difusão, umidade relativa e temperatura de folhas das cultivares em condições normais de irrigação e encharcamento. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1986.

Cultivar	Transpiração $\mu\text{g cm}^{-2}\text{S}^{-1}$		Rea. Difusiva Sec cm^{-1}		Umid. relat. (%)		Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	
	Norm.	Ench.	Norm.	Ench.	Norm.	Ench.	Norm.	Ench.
BR 105	3,65	4,64	5,43	4,36	30,27	29,21	26,91	26,85
BR 106	3,98	4,65	5,52	4,19	28,16	32,72	27,23	26,77
BR 1074	,62	4,01	4,78	4,64	30,66	30,79	27,43	26,97
BR 112	4,88	4,44	5,69	4,59	33,29	30,21	27,42	27,17
BR 111	4,25	4,79	4,98	4,31	29,45	30,46	27,06	26,84
BR 301	3,81	3,63	5,90	5,40	28,17	29,53	27,32	27,36
CMS 350	4,23	5,11	5,04	3,89	29,51	33,29	27,48	27,58
C 511	3,80	4,71	5,62	4,66	29,94	29,58	27,19	27,13
Ag 303	3,85	4,74	5,47	4,12	28,19	30,91	27,12	26,50
Ag 302	3,70	4,96	5,58	4,08	27,76	28,82	27,01	26,55
Média	4,07	4,56	5,40	4,42	29,54	30,55	27,22	26,97
CV%	15,16	16,00	10,34	15,50	9,22	7,91	0,91	1,56

¹ Parâmetros medidos com porômetro, LICOR - LI-1600

AVALIAÇÃO DE POPULAÇÕES DE MILHO DE ALTA QUALIDADE PROTÉICA (QPM)

Vinte e três populações de alta qualidade protéica (QPM), contendo o gene Opaco 2 e endosperma vítreo, foram introduzidas do CIMMYT em 1984. No inverno do mesmo ano foi feita a multiplicação das mesmas, obtendo-se um mínimo de 500 cruzamentos entre plantas dentro de cada população. Em outubro de 1984, foram instalados seis ensaios, nos seguintes locais: Porto da Folha, SE (verão e inverno), Sete Lagoas, MG, Goiânia, GO, Nova Prata, RS e Cruz Alta, RS.