

03732

CPAC

1984

ex. 2

FL-03732

ca

NOVEMBRO, 1984



**ALGUMAS INFORMAÇÕES SOBRE
A CULTURA DO GRÃO-DE-BICO**
(*Cicer arietinum* L.)

Algumas informações sobre a
1984 FL-03732



29766-2

**PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA
DA AGRICULTURA
ECUÁRIA DOS CERRADOS – CPAC**

CIRCULAR TÉCNICA Nº 18

ISSN: 0102-0102
NOVEMBRO, 1984

**ALGUMAS INFORMAÇÕES SOBRE
A CULTURA DO GRÃO-DE-BICO**
(Cicer arietinum L.)

Ravi Datt Sharma



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA
VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS – CPAC
Planaltina – DF

Exemplares deste documento podem ser solicitados ao:

CPAC
Rodovia BR 020 – km 18
Caixa Postal, 70-0023
73.300 – Planaltina – DF

Editor: Comitê de Publicações

Antônio Eduardo Guimarães dos Reis
José Luís Fernandes Zoby
Luiz Carlos Bhering Nasser – Presidente
Raul Colvara Rosinha
Wenceslau J. Goedert

Coordenação editorial: Antônio de Pádua Carneiro
Normalização bibliográfica: Maria Ferreira de Melo
Datilografia: Adonias Pereira de Oliveira e
Luís Gerôncio dos Santos

Ficha catalográfica

(Preparada pelo Setor de Informação e Documentação do CPAC).

Sharma, Ravi Datt

Algumas informações sobre a cultura do Grão-de-bico
(*Cicer arietinum* L.). Planaltina, EMBRAPA – CPAC, 1984.

20 p. (EMBRAPA – CPAC. Circular Técnica, 18).

1. Grão-de-bico – Cultivo. 2. Plantas leguminosas. I. Título.
II. Série.

CDD–635.657

© EMBRAPA

SUMÁRIO

Introdução	5
Origem e distribuição	5
Classificação botânica (Purseglove, 1977)	5
Importância econômica	7
Exigências ecológicas	7
Solo e clima	7
Genótipos	8
Rotação	8
Plantio	8
Adubação e calagem	8
Tratos culturais	13
Colheita e rendimento	13
Doenças, insetos e nematóides	14
Queima do grão-de-bico	14
Murcha do grão-de-bico	14
Ferrugem do grão-de-bico	15
Pó branco do grão-de-bico	15
Insetos	16
Nematóides	17
Considerações finais	20
Referências bibliográficas	20

ALGUMAS INFORMAÇÕES SOBRE A CULTURA DO GRÃO-DE-BICO

(*Cicer arietinum* L.)

Ravi Datt Sharma¹

INTRODUÇÃO

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.), da família das leguminosas, é pouco conhecido no Brasil, embora seja cultivado há muito tempo na Ásia, na Europa (Espanha) e no resto do Continente Americano (México, Argentina e Chile), onde é consumido em larga escala. O seu consumo, ainda a nível familiar, foi introduzido no Brasil por imigrantes espanhóis e do Oriente Médio. A atual crise econômica, que limita a importação de gêneros alimentícios, estimulou a pesquisa de produtos agrícolas importados e possibilitou novas contribuições para a implantação de sistemas multiculturais nos Cerrados brasileiros. O autor desenvolve no CPAC (Planaltina-DF) um projeto de pesquisa sobre controle de nematóides em plantas cultivadas nos Cerrados. Ao usar o grão-de-bico como planta-teste, animou-se com alguns índices de desempenho da planta e passou a fazer estudos para avaliar o seu comportamento na região dos Cerrados. Este trabalho registra os primeiros dados desta avaliação.

ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO

O grão-de-bico, largamente consumido pelas populações da Índia, Arábia, Espanha e México, parece ser originária da Ásia Menor, de onde disseminou-se, na Antigüidade, para a Índia e Europa. Os antigos egípcios, hebreus e gregos conheciam essa cultura. Em tempos mais recentes foi introduzida na África tropical, na América e na Austrália.

CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA (PURSEGLOVE, 1977)

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) pertence à família leguminosae, subfamília Papilionoideae. Trata-se de planta de ciclo anual, ereta ou rasteira, com 25 a 50 cm de altura. Todas as suas partes são cobertas com pêlos granulados claviformes. A raiz principal é bem desenvolvida e as numerosas raízes laterais são providas com grandes nódulos. O sistema radicular é mais extenso nas cultivares tardias que nas precoces e eretas. As folhas imparipenadas, com cerca de 5 cm de comprimento, variam de tonalidade verde-amarelada para verde-azulado-escura. As estípulas são ovaladas e sulcadas, com cerca de 8 mm de comprimento. Os folíolos são ovalados, elípticos ou obovados e serrilhados, com 0,8 a 2 cm por 0,5 a 1,5 cm. As flores auxiliares são ligadas aos ramos por pedúnculos de 2,4 a 4 cm de comprimento. São normalmente solitárias e pequenas, com botões pendentes que se expandem ao abrir. O cálice é unido com cinco dentes. A corola possui cerca de 1 cm de largura, branca, esverdeada, rosa ou azul; rosa, passando para azul, quando murcha. O estandarte é largo, com unhas, asas livres e carena encurvada. O androceu é composto

¹ Nematologista, Ph.D. Pesquisador da EMBRAPA-CPAC.

por 10 estames, sendo um livre e os demais unidos. As anteras são uniformes. O gineceu é composto por um ovário sésstil, estilete curvado, filiforme e não peludo, com estigma terminal. Na polinização as flores mais baixas abrem primeiro, em geral uma única aberta em cada ramo. A floração prolonga-se por mais de um mês. Como as anteras são agrupadas acima do estigma, antes de as flores abrirem ocorre autopolinização. As flores são visitadas pelas abelhas e, ocasionalmente, ocorrem polinizações cruzadas naturais. Em dias nublados e úmidos, ocorre pouca polinização, o que resulta em vagens vazias.

As vagens são infladas, oblongas de 2–3 por 1–2 cm, com uma ou duas sementes. As sementes angulares, de 0,5 – 1,0 cm de diâmetro, com bico pontegudo e hilo pequeno; testa lisa, rugosa ou áspera, variando na cor de branco, amarelo, vermelho e marrom, chegando até quase preto. O seu peso médio é de 17 a 27 g/100 sementes. A germinação é hipogeal, com as primeiras folhas unifolioladas e semelhantes a escamas.



FIG. 1. Grão-de-bico na fase de floração.

FIG. 2. Grão-de-bico na fase de maturação.



IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O grão-de-bico (*C. arietinum* L.) é um dos alimentos mais importantes e antigos cultivados na Índia. As formas mais empregadas no seu consumo são: o grão partido (dhal, na Índia); a farinha para preparação de pão (tortilha, no México); a farinha grossa feita das sementes descascadas para preparo de sopas, doces e salgados; e as folhagens e grãos verdes, como verduras. Os grãos inteiros são consumidos na forma de pipoca ou cozidos com sal e temperados com condimentos e especiarias. O rendimento do "dhal" é aproximadamente de 80% do peso do grão. Os ácidos málico e oxálico, coletados das folhas, servem como remédio contra problemas intestinais. Grãos e cascas são empregados na alimentação dos eqüinos e bovinos. As partes aéreas secas, após a trilhagem, e as cascas das vagens são utilizadas também para alimentação animal.

A análise química do grão seco indica aproximadamente: 9,8% de umidade, 17,1% de proteína, 5,3% de gordura, 61,2% de carboidrato, 3,9% de fibra e 2,7% de cinza.

Na Índia, o maior produtor mundial, cultivam-se cerca de 8 milhões de hectares, que produzem 5,6 milhões de toneladas de grão (BAHAL & BALDEV, 1978). Em 1982, o Brasil importou 1.319 toneladas de grão-de-bico, no valor de US\$ 1.176.541, da Argentina, Chile e México (Informe Cacex, 1983).

EXIGÊNCIAS ECOLÓGICAS

O grão-de-bico é resistente à seca e necessita de um clima frio e seco, e de solos leves e arejados. Na Índia, é cultivado no inverno e precisa de noites frias e orvalhadas. Não tolera chuvas pesadas, razão pela qual não se adapta aos trópicos úmidos, onde não ocorre a floração.

De modo geral, as observações preliminares mostraram que, do ponto de vista climático e de solo, as regiões dos Cerrados que se apresentam bem para cultura do trigo podem também servir para o cultivo de grão-de-bico, particularmente na época seca.

Solo e clima

Embora se adapte bem aos mesmos tipos de solo que servem para a cultura de trigo nos Cerrados, o grão-de-bico não requer os mesmos preparos de solo. As variedades de porte pequeno podem ser cultivadas nos solos menos férteis. As variedades brancas, geralmente, preferem solos ricos. Solos argilosos são os melhores. É mais sensível que a soja em relação à acidez do solo e ao encharcamento.

O grão-de-bico pode ser cultivado como cultura de sequeiro no final do período chuvoso ou com irrigação no período seco. Desenvolve-se bem nas regiões com baixa a média precipitação pluviométrica e frio moderado. Excesso de chuvas logo após plantio ou época de floração e formação de vagens causa sérios danos à cultura. Muito calor reduz o período de crescimento vegetativo, provocando maturação precoce e reduzida produção.

Genótipos

Os primeiros estudos sobre grão-de-bico nos Cerrados foram iniciados com uma variedade desconhecida, procedente da Índia. O material, adquirido no comércio local, foi plantado em pequena escala num Latossolo Vermelho-Escuro (LE), na área experimental do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados – CPAC, para verificação de comportamento em relação a nematóides, fungos, insetos, solo e clima. Em face de resultados promissores desses primeiros testes, em 1982, introduziram-se 85 genótipos de grão-de-bico para estudos mais profundos, em relação a produtividade, pragas e doenças, irrigação e fertilidade do solo. Essas introduções são procedentes do Instituto Internacional de Pesquisa do Trópico Semi-Árido (ICRISAT), Patancheru, Andhra, Pradesh, Índia. O germoplasma pertence à espécie *Cicer arietinum* L. e apresenta um ciclo vegetativo entre 105 a 130 dias, com rendimento em torno de 50 kg a 3.000 kg/ha. As produções obtidas na Índia e noutros países variam de 1.850 a 2.500 kg/ha. Os genótipos introduzidos são altamente produtivos e carecem de mais pesquisa sobre irrigação, fertilidade e controle de pragas e doenças (Tabelas 1, 2 e 3).

Rotação

Na Índia, o grão-de-bico é cultivado tanto como cultura solteira, como em rotação com sorgo granífero ou sacarino, milheto, trigo, e, ocasionalmente, com arroz. Pode também ser cultivado em consórcio com trigo, cevada, linho e mostarda. O cultivo misto proporciona a vantagem de um controle satisfatório do murcharamento das plantas.

Plantio

Geralmente o plantio do grão-de-bico, nos Cerrados, pode ser feito em linhas e a lanço, do final de março ao início de maio. Se for plantado em linhas por meio de semeadeira tracionada a animal ou trator, o espaçamento deve ser de 30 a 50 cm entre linhas e 10 a 15 cm entre plantas, dependendo da variedade plantada.

A quantidade de sementes dos genótipos de porte pequeno varia entre 40 a 60 kg/ha e, dos genótipos brancos e grandes, de 60 a 80 kg/ha. Em condições de Cerrados, num solo LE, as irrigações semanais resultam em boa colheita.

Adubação e calagem

O preparo do solo é o mesmo para a cultura do trigo. Cinco a seis meses antes do plantio, o solo deve ser analisado para verificação do nível de fertilidade. A presença de alumínio nocivo, o baixo pH e os baixos teores de cálcio e magnésio determinam a necessidade de calagem. Estando o solo corrigido, com pH acima de 5,8, e sendo rico em matéria orgânica, (acima de 2,5%), uma adubação básica de 250 a 300 kg de superfosfato simples por ha, 160 kg de cloreto de potássio, 60 kg de nitrogênio e 45 kg de FTE BR-12, proporcionará os nutrientes para uma boa produção. Essa adubação deve ser feita no sulco de plantio, evitando-se o contato dos adubos com as sementes, ou a lanço em toda área. Em terras ricas em matéria

TABELA 1. Dados médios sobre os parâmetros de comportamento vegetativo e de produção de diferentes genótipos do grão-de-bico na região dos Cerrados. Plantio, 04 de maio de 1982 (CPAC, 1983).

Genótipo	Nº de plantas	Altura (cm)	Largura (cm)	Rendimento em grão/planta (g)	Ciclo até colheita (dia)
ICRISAT-ICC 8449	03	48,3	57,7	3,10	119
ICRISAT-ICC 7773	03	50,0	30,0	4,37	145
ICRISAT-ICC 7777	06	28,2	14,5	1,38	139
ICRISAT-ICC 11313	08	30,6	31,4	7,56	123
ICRISAT-ICC 8496	05	28,6	24,2	2,38	119
ICRISAT-ICC 12235	03	21,3	25,3	6,53	137
ICRISAT-ICC 2525	07	43,3	32,3	4,97	117
ICRISAT-ICC 11323	06	32,3	28,3	5,90	119
ICRISAT-ICC 11324	08	27,0	18,4	4,71	137
ICRISAT-ICC 2524	08	42,9	34,9	6,39	119
ICRISAT-ICC 11322	04	31,5	22,5	7,33	117
ICRISAT-ICC 2435	06	44,0	44,7	10,90	139
ICRISAT-ICC 2269	01	49,0	27,0	6,10	121
ICRISAT-ICC 2103	11	36,9	30,4	10,49	137
ICRISAT-ICC 1525	05	36,6	26,2	9,92	139
ICRISAT-ICC 11320	08	38,9	24,1	7,03	136
ICRISAT-ICC 11317	04	27,7	19,0	5,28	139
ICRISAT-ICC 11316	05	29,2	24,0	8,30	134
ICRISAT-ICC 11315	10	42,9	33,2	7,25	119
ICRISAT-ICC 11314	11	37,0	36,6	9,63	139
ICRISAT-ICC 7754	03	48,0	39,3	4,37	139
ICRISAT-ICC 7752	06	60,7	48,3	6,92	118
ICRISAT-ICC 7284	06	46,8	48,8	5,98	135
ICRISAT-ICC 6733	07	35,1	28,9	11,96	137
ICRISAT-ICC 6479	06	43,5	41,5	10,55	118
ICRISAT-ICC 4993	03	58,3	45,7	29,83	143
ICRISAT-ICC 4992	04	33,7	18,7	6,75	137
ICRISAT-ICC 4983	03	58,7	53,7	20,3	143
ICRISAT-ICC 4973	08	48,0	44,6	17,88	139
ICRISAT-ICC 4969	07	36,0	27,6	10,27	139
ICRISAT-ICC 4961	05	44,6	51,2	13,76	120
ICRISAT-ICC 4957	02	39,5	29,5	10,10	139
ICRISAT-ICC 4954	07	34,0	16,7	5,80	137
ICRISAT-ICC 4951	08	43,4	39,0	16,46	134
ICRISAT-ICC 4948	05	43,8	36,8	14,14	113
ICRISAT-ICC 4935	05	35,2	23,0	8,16	137
ICRISAT-ICC 4934	06	45,5	48,0	12,65	119
ICRISAT-ICC 4924	03	37,0	22,3	7,50	138
ICRISAT-ICC 4923	07	36,14	23,6	7,61	139
ICRISAT-ICC 4753	02	58,0	58,5	7,80	128
ICRISAT-ICC 4749	08	58,8	35,6	5,90	138

TABELA 1. (Continuação)

Genótipo	Nº de plantas	Altura (cm)	Largura (cm)	Rendimento em grão/planta (g)	Ciclo até colheita (dia)
ICRISAT-ICC 4745	04	52,0	31,0	3,75	138
ICRISAT-ICC 4716	06	28,6	24,3	4,62	120
ICRISAT-ICC 3742	06	49,0	23,6	4,43	137
ICRISAT-ICC 3623	06	56,5	41,8	11,28	144
ICRISAT-ICC 3563	06	65,3	31,1	6,80	140
ICRISAT-ICC 3557	08	49,8	32,2	5,14	139
ICRISAT-ICC 76	04	51,7	35,5	5,28	139
ICRISAT-ICC 1468	08	45,6	29,6	2,69	137
ICRISAT-ICC 1416	04	42,0	33,5	6,93	140
ICRISAT-ICC 1136	09	37,8	24,1	7,29	138
ICRISAT-ICC 1121	05	46,6	41,4	6,80	126
ICRISAT-ICC 1097	02	38,0	28,5	13,30	144
ICRISAT-ICC 1083	05	37,8	28,6	11,78	144
ICRISAT-ICC 2638	08	47,7	32,3	2,25	144
ICRISAT-ICC 1076	07	42,2	38,0	8,71	128
ICRISAT-ICC 1069	07	66,2	31,5	5,99	138
ICRISAT-ICC 1062	10	44,0	20,9	2,45	136
ICRISAT-ICC 1056	06	37,8	27,1	7,95	138
ICRISAT-ICC 916	11	38,5	25,4	7,73	144
ICRISAT-ICC 883	10	34,5	22,4	5,27	128
ICRISAT-ICC 845	06	43,0	31,3	8,18	126
ICRISAT-ICC 833	05	59,2	46,8	8,30	132
ICRISAT-ICC 801	06	39,5	25,2	6,40	140
ICRISAT-ICC 800	13	43,3	27,0	8,64	126
ICRISAT-ICC 779	07	39,2	22,8	4,73	139
ICRISAT-ICC 758	03	41,3	28,3	11,87	139
ICRISAT-ICC 641	05	47,6	28,0	4,32	137
ICRISAT-ICC 607	07	47,4	29,3	2,81	137
ICRISAT-ICC 535	08	29,2	13,0	5,29	137
ICRISAT-ICC 478	13	38,7	17,3	6,46	137
ICRISAT-ICC 376	04	35,0	33,7	9,10	122
ICRISAT-ICC 365	13	35,6	30,6	8,69	97
ICRISAT-ICC 364	07	33,7	27,4	7,73	139
ICRISAT-ICC 354	12	40,7	27,7	5,55	119
ICRISAT-ICC 344	04	30,5	21,3	6,30	139
ICRISAT-ICC 305	03	32,0	32,7	21,10	145
ICRISAT-ICC 283	02	30,5	22,5	5,95	136
ICRISAT-ICC 292	08	46,6	32,6	7,21	95
ICRISAT-ICC 280	07	38,2	30,6	3,66	140
ICRISAT-ICC 275	07	35,6	31,0	7,90	128
ICRISAT-ICC 250	08	36,4	27,7	9,16	142
ICRISAT-ICC 3562	11	34,5	11,9	3,42	140
ICRISAT-ICC 94	08	35,9	19,0	4,44	142
CPAC S1	02	32	26	10,1	107

TABELA 2. Dados médios sobre os parâmetros de comportamento vegetativo e de produção de diferentes genótipos do grão-de-bico na região dos Cerrados (CPAC, 1983).

Genótipo	Nº de plantas	Altura (cm)	Largura (cm)	Rendimento em grão/planta (g)
ICRISAT-ICC 8449	03	35	26	9,63
ICRISAT-ICC 7773	03	30	34	46,00
ICRISAT-ICC 7777	15	39	31	11,58
ICRISAT-ICC 11313	13	39	40	17,42
ICRISAT-ICC 8496	04	46	42	20,75
ICRISAT-ICC 12235	21	36	40	11,22
ICRISAT-ICC 2525	20	33	35	7,94
ICRISAT-ICC 11323	11	37	35	14,55
ICRISAT-ICC 11324	18	40	38	13,49
ICRISAT-ICC 2524	22	42	38	13,83
ICRISAT-ICC 11322	18	27	22	11,01
ICRISAT-ICC 2435	15	41	43	18,11
ICRISAT-ICC 2269	-----	Morte	-----	-----
ICRISAT-ICC 2103	13	36	33	8,21
ICRISAT-ICC 1525	20	42	42	21,73
ICRISAT-ICC 11320	19	42	44	8,88
ICRISAT-ICC 11317	11	36	35	14,04
ICRISAT-ICC 11316	19	37	40	9,88
ICRISAT-ICC 11315	14	40	36	16,89
ICRISAT-ICC 11314	13	26	21	14,52
ICRISAT-ICC 7754	12	63	50	16,65
ICRISAT-ICC 7752	02	51	29	11,55
ICRISAT-ICC 7284	08	37	24	1,69
ICRISAT-ICC 6733	10	31	22	5,97
ICRISAT-ICC 6479	19	42	47	17,14
ICRISAT-ICC 4993	06	43	36	35,75
ICRISAT-ICC 4992	04	38	29	18,85
ICRISAT-ICC 4983	07	43	48	22,90
ICRISAT-ICC 4973	02	34	44	11,25
ICRISAT-ICC 4969	15	35	17	10,37
ICRISAT-ICC 4961	14	28	28	17,30
ICRISAT-ICC 833	06	45	38	6,13
ICRISAT-ICC 801	18	39	37	5,79
ICRISAT-ICC 800	15	42	27	12,95
ICRISAT-ICC 779	15	40	39	13,22
ICRISAT-ICC 758	16	49	44	13,23
ICRISAT-ICC 641	08	37	27	15,40
ICRISAT-ICC 607	06	32	18	10,15
ICRISAT-ICC 535	24	31	21	7,78
ICRISAT-ICC 478	17	45	34	14,09
ICRISAL-ICC 376	16	45	40	14,38
ICRISAT-ICC 365	16	45	38	12,23

TABELA 2. (Continuação)

Genótipo	Nº de plantas	Altura (cm)	Largura (cm)	Rendimento em grão/planta (g)
ICRISAT-ICC 364	08	38	36	10,68
ICRISAT-ICC 354	12	34	22	8,88
ICRISAT-ICC 344	15	36	35	6,71
ICRISAT-ICC 305	20	37	30	11,30
ICRISAT-ICC 283	15	43	31	9,87
ICRISAT-ICC 292	16	40	25	3,04
ICRISAT-ICC 13-280	13	40	24	6,89
ICRISAT-ICC 275	21	31	32	7,70
ICRISAT-ICC 250	18	30	35	11,57
ICRISAT-ICC 3562	18	32	31	6,78
ICRISAT-ICC 94	21	36	34	11,22
CPAC-S 1	02	30	23	6,35
ICRISAT-ICC 4957	13	35	34	6,37
ICRISAT-ICC 4954	12	39	28	13,84
ICRISAT-ICC 4951	15	41	39	17,73
ICRISAT-ICC 4948	10	42	35	5,48
ICRISAT-ICC 4935	15	40	27	10,94
ICRISAT-ICC 4934	14	40	37	12,81
ICRISAT-ICC 4924	05	45	38	10,14
ICRISAT-ICC 4923	16	42	34	13,41
ICRISAT-ICC 4753	-----	Morte	-----	-----
ICRISAT-ICC 4749*	27	52	33	16,69
ICRISAT-ICC 4745	03	58	28	9,23
ICRISAT-ICC 4716	08	35	25	8,88
ICRISAT-ICC 3742	-----	Morte	-----	-----
ICRISAT-ICC 3623	12	43	37	15,23
ICRISAT-ICC 3563	23	56	38	5,76
ICRISAT-ICC 3557*	10	53	43	14,22
ICRISAT-ICC 76	05	50	35	13,66
ICRISAT-ICC 1468	06	49	36	16,92
ICRISAT-ICC 1416	15	46	40	21,84
ICRISAT-ICC 1136	14	31	23	18,98
ICRISAT-ICC 1121	02	40	23	3,75
ICRISAT-ICC 1097	07	33	30	9,06
ICRISAT-ICC 1083	10	45	43	10,56
ICRISAT-ICC 2638*	08	51	41	17,00
ICRISAT-ICC 1076	13	33	32	12,46
ICRISAT-ICC 1069	25	65	34	10,20
ICRISAT-ICC 1062	14	45	29	9,04
ICRISAT-ICC 1056	18	37	38	9,67
ICRISAT-ICC 916	13	35	15	5,25
ICRISAT-ICC 883	15	34	28	11,43
ICRISAT-ICC 845	14	43	32	12,67

TABELA 3. Dados sobre o comportamento vegetativo e rendimento de algumas seleções naturais de grão-de-bico na região dos Cerrados. Data de plantio: 16/04, 83 (CPAC, 1983)

Seleção	Altura (cm)	Largura (cm)	Nº de vagens	Grão		Rendimento em grão/planta (g)	Ciclo ¹
				Número	Cor		
CPAC-S-41	65	95	562	629	Branca	138,50	T
CPAC-S-29-1	52	55	429	457	Beje	110,4	M
CPAC-S-12	58	95	431	561	Branca	97,5	M
CPAC-S-29-2	48	50	219	325	Beje	66,9	M
CPAC-S-02	47	47	200	251	Branca	64,3	T
CPAC-S-28	51	55	209	213	Branca	58,6	M
CPAC-S-26	50	48	208	208	Branca	57,7	T
CPAC-S-29-3	50	50	253	264	Beje	55,6	M
CPAC-S-01	63	69	242	224	B. amarelo	54,8	T
CPAC-S-90	50	58	300	342	Marrom	82,9	M
CPAC-S-87	58	62	271	307	Marrom	72,0	T
CPAC-S-10-1	53	49	256	251	M. claro	71,6	M
CPAC-S-6	39	48	472	503	M. escuro	59,9	M
CPAC-S-25	43	45	380	368	Marrom	57,0	M
CPAC-S-27	46	48	250	417	Marrom	53,4	M
CPAC-S-10-2	50	49	253	237	M. claro	52,7	M
CPAC-S-36	55	48	412	477	M. claro	51,5	M
CPAC-S-79	45	34	281	276	Marrom	51,3	M
CPAC-S-53	33	30	345	380	A. escuro	44,8	M
CPAC-S-83	39	40	342	274	Marrom	47,0	M
CPAC-S-21	50	55	370	404	Preta	44,8	T

¹ Da germinação à colheita: M – média (100 até 120 dias);
T – Tardia (acima de 120 dias).

orgânica, dispensa-se esta adubação química, porém, em solos pobres em matéria orgânica, a adubação básica anteriormente citada poderá ser completada mediante cobertura com uréia na dosagem de 10 a 25 kg/ha, 20 a 25 dias após germinação e, em seguida, aplicada uma irrigação.

Tratos culturais

A cultura do grão-de-bico deve ser mantida livre de ervas daninhas, principalmente nas fases iniciais do seu desenvolvimento. A incidência é maior sob condições de cultivo irrigado. A capina deve ser feita com cuidados especiais e não deve se estender à época da floração, pois, poderá acarretar perda na produtividade. Em caso do crescimento muito vigoroso, os brotos devem ser cortados para induzir maior ramificações e floração, aumentando a produtividade.

Colheita e rendimento

Devido ao tipo de crescimento e porte das plantas (de 20 a 60 cm de altura, de 14 a 58 cm de largura e de 2 a 14 ramos), o processo normal de colheita é o cor-

te manual ou a arranca com as mãos, quando as folhas tomam a tonalidade marrom-avermelhada, secam e começam a cair. As plantas colhidas são espalhadas no terreiro por 10 a 15 dias para completar a secagem e depois batidas para separação da palha dos grãos. Este processo poderá ser efetuado manualmente por meio de varas, pisoteios e animais ou, então, mecanizado em trilhadeiras.

Os rendimentos médios das lavouras de sequeiro, na Índia, variam de 600 a 750 kg/ha. Nas condições irrigadas os rendimentos são de 1.852 a 2.500 kg/ha. Os dados de produção nos Cerrados indicam que é possível produzir em níveis iguais ou superiores a esses, quando o solo é corrigido.

DOENÇAS, INSETOS E NEMATÓIDES

Em condições de campo, destacam-se, como causadores de sérios danos ao cultivo do grão-de-bico, a murcha, entre as doenças, a lagarta do grão, entre as pragas, e o *Meloidogyne* spp., entre os nematóides.

Das seis ou sete doenças de grão-de-bico registradas na Índia, somente três têm importância econômica (Rangaswami, 1969).

Queima do grão-de-bico

A doença é causada pelo fungo *Aschochyta rabiei* (Pass.) Labr. (Classe Deuteromycetes, Ordem Sphaeriales, Família Mycosphaerellaceae), nas formas imperfeita e perfeita, e pelo *Micosphaerella pinodes* B. & Blox (Classe Ascomycetes, Ordem Sphaeropsidales, Família Sphaeropsidaceae).

Sintomatologia. Os primeiros sintomas aparecem nas folhas com lesões encharcadas, que se desenvolvem, depois, em manchas arredondadas com margens marrons e o centro cinza-amarelado. No centro das manchas observam-se numerosas manchas menores, dispostas em zonas concêntricas, que formam os pycnídios do fungo. Essas manchas aparecem também nos caules e vagens. Em estádios mais avançados, várias manchas nas folhas e frutos juntam-se, levando à queima das plantas. Os danos são maiores na época da floração e formação de vagens.

Ciclo da doença. O fungo sobrevive por algum tempo no tecido do hospedeiro e por mais tempo na semente, fonte primária de inóculo. A dispersão secundária do inóculo é atribuída ao vento.

Controle. Como a doença é transmitida por sementes, tratamentos químicos e água quente servem bem para a erradicação da infecção externa e interna, reduzindo a primeira fonte de inóculo. O plantio de variedades resistentes é a melhor forma de controle dessa doença, que ainda não foi observada nas condições experimentais do CPAC.

Murcha do grão-de-bico

Como na maioria das outras leguminosas, a murcha é uma das doenças mais comuns do grão-de-bico nas diferentes partes do mundo, onde é cultivado. O agente causador dessa doença é o fungo *Fusarium orthoceros* var. *ciceri* Appel & Wollenweber. (Classe Deuteromycetes, Ordem Moniliales, Família Tuberculariaceae).

O fungo está presente na forma de hifa nos tecidos das plantas hospedeiras inter e intracelularmente, mas ocorre abundantemente nas regiões vasculares.

Sintomatologia. Os primeiros sintomas dessa doença, nas condições de campo, são o murchamento das folhas e, em seguida, a morte súbita das plantas. As folhas tornam-se amarelas e se destacam dos ramos. Na região do colo das plantas murchas, são observadas necrose e descoloração, e as plantas doentes são facilmente arrancadas do solo, em comparação com as plantas sadias. A maioria das raízes laterais são infectadas pelo fungo e enfraquecem, de forma que, quando são arrancadas, a maior parte fica no solo. Secções transversais das partes afetadas dos caules e das raízes apresentam, em observações microscópicas, massas de hifas do fungo na região vascular e descoloração do sistema vascular.

Ciclo da doença. O fungo é parasito facultativo, vivendo saprofiticamente na matéria orgânica. Sobrevive no solo por vários anos, após a colheita, em raízes podres. Pode produzir clamidósporos, os quais resistem a condições não favoráveis e tornam-se ativos na próxima cultura de grão-de-bico. Em áreas de Cerrados, o fungo *Fusarium oxysporum* foi isolado das plantas em condições de campo e estudado em casa de vegetação, separadamente e em combinação com o nematóide *Meloidogyne javanica*.

Controle. Como o fungo sobrevive no solo, torna-se difícil seu controle. Atrás das datas de plantio diminui bastante a incidência da doença. O emprego de matéria orgânica também mostrou ser eficiente no controle dessa doença, tanto na Índia como nas condições dos Cerrados. O cultivo de variedades resistentes é uma das soluções mais viáveis e econômicas.

Ferrugem do grão-de-bico

A doença ocorre em todas as regiões onde essa leguminosa é cultivada. Apesar da larga distribuição de ferrugem no mundo, seu ciclo e danos ainda não foram bem estudados. O agente causador é o *Uromyces ciceris-arietini* (Gronn) Jacz e Boyer (Classe Basidiomycetes, Ordem Uredinales, Família Pucciniaceae).

Sintomatologia. A doença aparece como pequenas lesões de cor marrom, em forma de pó, nos dois lados das folhas. Estas lesões ou uredósporos aparecem no lado baixo das folhas e a cobrem com pústulas na fase mais avançada da doença. As pústulas podem também ocorrer nas vagens, flores e caules.

Pouco se sabe em detalhes a respeito do patógeno (fungo). Produz uredósporos e teliosporos nas plantas do grão-de-bico. Nada se sabe sobre o hospedeiro alternativo. Os uredósporos são arredondados, de cor amarelo-amarronzada. Possuem pequenos espinhos nas paredes com diâmetro variando de 20 a 28 micros. Os teliosporos são semelhantes aos uredósporos, mas possuem forma de arredondada para a oval. São ásporos com paredes mais espessas e apontados grossamente.

Controle. O seu controle é difícil, mas pulverizações com enxofre e outros produtos químicos podem diminuir sua disseminação. Sugere-se o cultivo de variedades resistentes.

Pó branco do grão-de-bico

O agente causador é o *Ovulariopsis* sp. (Classe Ascomycetes, Ordem Erysiphales, Família Erysiphaceae).

Os primeiros sintomas aparecem nas folhas na fase de maturação das vagens. O aumento do pó branco ocorre primeiro nas folhas e depois nas galhas. As folhas afetadas perdem a cor verde, tornando-se amarelas, e, finalmente, secam e o micélio branco adquire um fundo amarelo-branco. As folhas revelam sintomas de deficiência de fósforo, apresentando cor avermelhada. Finalmente, já secas começam a cair. O processo de disseminação da doença é pelo ar e não por semente (Sharma e Nasser – não publicado).

Insetos (ICAR 1969)

As principais espécies de insetos que atacam a cultura do grão-de-bico na região dos Cerrados são:

- 1) Lagarta do grão-de-bico *Heliothis virescens* (Fab, 1775). Ordem Lepidoptera, Família Noctuidae). Alimenta-se das folhas mais novas e vagens e empupa no solo. A mariposa é marrom-amarelada e deposita ovos solitários de cor amarelo-verde. Dentre os produtos químicos usados para seu controle, recomenda-se Azodrin na dosagem de 150 ml/ha.
- 2) *Maruca testulalis* (Geyer, 1983). Ordem Lepidoptera, Família Pyralidae. É amplamente distribuída nas regiões de trópicos e subtropicais, onde causa sérios danos. Constitui uma das maiores pragas do caupi na África e Sul da Ásia. O adulto é uma mariposa de cor café-claro com manchas cinzas nas asas anteriores. A larva é de cor café-claro; com manchas dorsais, laterais e centrais irregulares de cor café-escuro; e com cabeça preta. As larvas geralmente alimentam-se de ramos com folhas e flores, destruindo as membranas das flores. Cada fêmea deposita 150 ovos. Os controles químicos são bastante eficientes. Esse inseto foi encontrado em áreas experimentais do grão-de-bico nos Cerrados.
- 3) Lagarta rosca: *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1768). Ordem Lepidoptera, Família Noctuidae. A mariposa desse inseto esconde-se debaixo das galhas secas e folhas e oviposita em massa nas partes inferiores das folhas. As larvas atacam e cortam as plantas no nível do solo e o processo de empupação ocorre no solo. A mariposa tem as asas anteriores de cor suja ou marrom e as asas posteriores de cor creme. O controle químico é muito eficiente.
- 4) Lagarta elasmô: *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848). Ordem Lepidoptera: Família Pyralidae. Causa sérios danos nas diversas culturas, particularmente gramíneas, nas condições de Cerrados. As larvas penetram no caule ao nível do solo. Uma única larva pode destruir mais de uma planta. As plantas afetadas murcham rapidamente e morrem. As larvas foram encontradas dentro de vagens do grão-de-bico em contato com solo. As sementes das vagens atacadas por elasmô devem ser completamente destruídas. Esse inseto destrói também as vagens do amendoim nas regiões tropicais e subtropicais das Américas.

O controle da lagarta elasmô com adubação verde nas condições dos Cerrados mostrou excelentes resultados. Frequente irrigação também reduz os danos causados por esse inseto.

Meloidoginose (*Meloidogyne* spp.). As principais espécies do gênero *Meloidogyne*, que têm causado sérios danos à cultura do grão-de-bico na região dos Cerrados, são *M. javânica* (Treub, 1887) Chitwood, 1949, 4 *M. incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949. Esses nematóides foram registrados pelo autor no ano agrícola 1977-78 (Sharma, 1979). Os sintomas da doença são nanismo das plantas com amarelecimento das folhas e sua queda prematura. O sistema radicular apresenta-se com galhas pequenas e arredondadas. Geralmente, as plantas atacadas apresentam sintomas de murchamento. Essas espécies atacam plantas de todas as idades e as predisõem ao ataque do fungo *Fusarium oxysporum*. Isso aumenta o dano, quando se compara a ação de cada organismo separadamente. Os dados obtidos dos experimentos conduzidos sob condições de casa de vegetação mostraram que o *M. javânica* é altamente patogênico à cultura do grão-de-bico. A redução no peso fresco da parte aérea das plantas inoculadas com 1, 2, 3 e 4 ovos/g de solo/planta foi em torno de 28,3%, 49,2%, 64,2% e 68,6%, respectivamente, em comparação à testemunha. A redução na altura das plantas inoculadas com 1, 2, 3 e 4 ovos/g do solo, em comparação com a testemunha, foi de 14,3%, 24,8%, 28,6% e 38,8%, respectivamente (Tabela 4).

TABELA 4. Efeito de diferentes níveis populacionais de *Meloidogyne javânica* no crescimento vegetativo do grão-de-bico (*Cicer arietinum*) e multiplicação do nematóide em casa de vegetação, após 99 dias.

Nível de inoculum (Pi)	Altura da planta ¹ (cm)	Peso seco da parte aérea (g)	Peso fresco da raiz (g)	Número de galhas	Ootecas	População final (Pf)
0	39,90A	6,70A	16,82A	0,0B	0,0A	0B
1.000	34,30B	4,82B	16,02A	123,6A	22,2A	94.284A
2.000	30,00BC	3,38BC	4,96B	40,0B	4,6A	30.376B
3.000	28,50BC	2,08BC	4,44B	22,6B	5,2A	22.364B
4.000	24,40C	2,00C	3,68B	52,3B	27,4B	11.120B
C.V.%	13,24	30,82	43,15	93,22	189,28	70,34
r =	-071518	-0,79366	-0,76955	-	-	-

¹ Teste de Duncan (P = 0,05) das médias de 9 repetições. Média com mesma letra indica ausência de diferença significativa.

Os estudos sobre a interação entre nematóides e o fungo *Fusarium oxysporum* foram também muito interessantes. As reduções na altura das plantas com fungo, com nematóide e com nematóide e fungo em relação à testemunha, foram: 1,2%,

17,5% e 19,4%, respectivamente. As reduções no peso seco da parte aérea das mesmas plantas foram: 3,4%, 47,1% e 54,5%, respectivamente (Tabela 5) (Sharma R.D. & Cerkauskas, não publicados).

TABELA 5. Efeito do *M. javanica* e *F. oxysporum* no crescimento do grão-de-bico, número de galhas e ootecas, e população final do nematóides.

Tratamento	Altura da planta ¹ (cm)	Peso fresco (g)		Número de		População final (Pf)
		P. aérea	Raízes	Galhas	Ootecas	
Testemunha	38,06A	8,00A	17,97A	0 B	0 B	0C
Nematóide	31,39B (-17,53)	4,23B (-47,13)	12,47B	123,2A	29,2A	24.344A
Fungo	37,61 A (-1,19)	7,73A (-3,38)	17,29A	0 B	0 B	0C
Nematóide + fungo	30,67B (-19,42)	3,64B (-54,50)	10,01B	102,9A	23,9A	13.995B
C.V. %	13,17	20,55	26,04	73,04	83,16	109,88

¹ Teste de Duncan (P = 0,05) das médias de 9 repetições. Média com mesma letra indica ausência de diferença significativa. Dados em parênteses mostram redução percentual em relação: à testemunha.

Os nematóides e fungos podem ser controlados satisfatoriamente com matéria orgânica (esterco de gado, adubo verde e composto). O controle químico é um dos métodos mais rápidos, eficientes e econômicos. O Furadan 5 G, nas dosagens de 1 a 2 kg de princípio ativo por hectare, mostrou bons resultados.

Outras espécies dos nematóides associados com grão-de-bico e não encontrados nos Cerrados são dos gêneros *Heterodera* (*H. goettingiana*, *H. schachtii* e *H. trifolii*) e *Rotylenchulus reniformis*. Na região dos Cerrados o nematóide *Pratylenchus brachyurus* também foi encontrado em associação com plantas de grão-de-bico.

Dos 19 genótipos de grão-de-bico testados frente a *Meloidogyne javanica* nenhum revelou resistência suficiente que determinasse seu aproveitamento em programa de melhoramento genético. Deste modo, fontes de resistência necessitam ser pesquisadas em outros genótipos e, se identificadas, deverão ser transferidas aos genótipos de comprovadas características agronômicas e comerciais (Tabela 6). (Sharma, 1984).

TABELA 6. Reação de 19 genótipos de grão-de-bico a nematóides *Meloidogyne javanica*, 45 dias após inoculação com 5.000 ovos/planta. Média de 5 repetições.

Genótipo	Redução ¹		Número/planta		Índice de reprodução	Reações	
	Altura	Peso fresco		Galhas			Ootecas
		Parte aérea	Raiz				
ICC 94	44,5	47,2	28,9	587	465	63,2	AS
ICC 275	51,9	63,9	38,2	615	427	45,0	AS
ICC 4973	33,7	46,4	41,7	698	467	40,7	AS
ICC 365	32,3	30,8	17,0	668	393	36,2	AS
ICC 2435	46,3	58,4	56,0	406	280	29,9	AS
ICC 3623	42,8	60,6	53,0	443	341	28,4	AS
ICC 11313	43,8	48,7	50,0	458	254	27,2	AS
ICC 354	56,9	75,8	62,8	390	257	27,1	AS
ICC 4951	50,8	43,8	43,6	460	288	25,4	AS
ICC 4983	47,2	64,9	57,7	414	278	25,3	AS
ICC 535	44,0	60,7	57,0	481	322	23,8	AS
ICC 3557	51,6	61,0	59,0	428	280	23,0	AS
ICC 6733	61,8	73,7	58,7	315	218	20,8	AS
ICC 916	48,3	57,5	39,7	456	270	21,2	AS
ICC 4961	52,0	70,6	70,9	340	198	18,4	AS
ICC 4969	45,9	45,2	62,5	350	227	18,4	AS
ICC 4923	45,3	57,7	40,5	326	177	18,1	AS
ICC 4934	47,0	77,2	76,4	212	146	12,2	AS
ICC 4969	50,3	53,7	17,8	482	393	39,2	AS

¹ Redução percentual das plantas inoculadas em relação plantas não-inoculadas e calculada na seguinte fórmula:

$$\text{Redução (\%)} = 100 - \frac{\text{Plantas inoculadas} \times 100}{\text{Plantas não inoculadas}}$$

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sob o ponto de vista econômico, devido à dependência de importações, a cultura do grão-de-bico é altamente viável, mesmo em se tratando de produto com mercado interno limitado. Essa cultura merece mais pesquisa sobre sistema de produção para diferentes regiões do País, o que possibilitaria inverter o quadro atual, tornando o Brasil um exportador, ao invés de importador do produto. Apesar de ser uma cultura muito rentável, os problemas fitossanitários ocupam lugar de destaque na limitação da produtividade. É necessário, portanto, que se façam estudos tecnológicos e culinários para incentivar o seu consumo como eventual sucedâneo do feijão (*Phaseolus vulgaris*).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAHAL, P.N. & BALDEV, B. Production Technology for chickpea. *Indian Farming*, 31 (5) : 67-71., 1981.
- RANGASWAMI, G. *Diseases of crop plants in India*. 2. ed., New Delhi, Prentice Hall, 1979.
- INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH, New Delhi. Handbook of agriculture, New Delhi, 1969. 911 p.
- PURSEGLOVE, J.W. *Tropical Crops*, Dicotyledons. London, Longman, 1977. 719 p.
- SHARMA, R.D. Plantas susceptíveis ao *Meloidogyne javanica* no Distrito Federal Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FITOPATOLOGIA, 12., Itabuna, Ba., 1979. *Resumos*. Itabuna, SBF, 1979 e *Fitopatologia Brasileira* 4 (1) : 150, 1979.
- SHARMA, R.D. Reação de genótipos do grão-de-bico à *Meloidogyne javanica* em casa de vegetação. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 8., Recife, PE., 1984. *Resumos*. Recife, SBN, 1984. p. 34.