

AN ECOREGIONAL FRAMEWORK FOR BEAN GERMPLASM DEVELOPMENT AND NATURAL RESOURCES RESEARCH

**DOCUMENTO DE TRABAJO - ANEXO DEL TALLER
DE MEJORAMIENTO DE FRIJOL**

Octubre 1991

Cali, Colombia

PRODUÇÃO DE FEIJÃO COM ALTA TECNOLOGIA

Homero Aidar

Épocas Tradicionais de Cultivo

A adaptação do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) às condições ambientais e aos sistemas de produção determina as épocas de seu cultivo ou exploração.

Nos cultivos tradicionais esta cultura é explorada sob a dependência total do regime de chuvas. No Brasil em extensas áreas nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, o regime hídrico estabelece duas épocas bem definidas de cultivo do feijão, as chamadas "safra" e "safrinha" ou cultivo das "águas" e da "seca". Coincidem esses dois cultivos com a primeira e com a segunda metade do período chuvoso, respectivamente, ou com plantios de final de inverno até meados da primavera ("safra" ou das "águas") e plantio de verão ("safrinha" ou da "seca").

De qualquer forma, os cultivos tradicionais de feijão, sujeitos à instável precipitação pluvial (quantidade e frequência) e à interação do meio ambiente (temperatura e umidade) com a planta e organismos patogênicos, são considerados de alto risco de insucesso, ocasionando grandes oscilações na produção, abastecimento, preços, etc.

Estabelecimento do Feijão Irrigado ou 3a. Época de Plantio

Efetivamente, a partir do final da década de 1970, com algumas experiências pilotos no CNPAF-EMBRAPA, Norte do Estado de São Paulo (Guaira e Barretos) incentivadas pelo programa Pró-Fejão Irrigado, do Governo do Estado de São Paulo, em 1980, e adotado pelo Governo Federal em 1981, com a criação dos programas PROFIR, PROVÁRZEAS e PROINE, estabeleceu-se o feijão irrigado nos Estados de São Paulo, Goiás, Minas Gerais, Bahia, e em menor escala nos Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Mato Grosso.

Esta macro-região, entre os paralelos 10 e 20°S, se caracteriza por apresentar boas condições térmicas, déficit hídrico muito alto e elevada incidência luminosa, no outono-inverno, propiciando aos feijoeiros irrigados ótimas condições para o seu desenvolvimento e produção. O déficit hídrico elevado ocasiona baixas umidades relativas do ar, situação desfavorável a muitos patógenos que atacam o feijoeiro. Por isso mesmo, esta terceira época de plantio tem se constituído de grande importância para a produção de sementes sadias. A época de semeadura, nos diferentes estados, vai de março a agosto.

O método de irrigação predominante é o de aspersão, sendo pouco expressiva a área de irrigação de superfície, estando esta, restrita aos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Entretanto, áreas não tradicionais para o cultivo de feijão, como as várzeas da Bacia do Rio Araguaia e Tocantins mostram-se de grande potencial para a cultura.

Potencial de Irrigação

Há discordância entre os especialistas no mundo, sobre a possibilidade de se aumentar a área cultivada. Sérios estudos afirmam ser possível aumentar a área mundial cultivada em cerca de 30 milhões de quilômetros quadrados. No entanto, a subutilização do potencial agrícola de muitos países não deve nos fazer esquecer que o fator mais limitante tende a ser a falta d'água. Cada vez será maior o número de países que enfrentarão o problema dos limites de recursos hídricos para irrigação. Alguns poderão amenizar o problema, durante algum tempo, através de um uso mais racional da água (caso atual de Israel), mas acabarão por enfrentá-lo, provavelmente em condições climáticas menos favoráveis.

No mundo, alguns países como a China, Índia, EEUU e Ex-União Soviética, se destacam em área irrigada (Quadro 1).

No Brasil, a maior área irrigada encontra-se na Região Sul, vindo a seguir as Regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste. Há, ainda, uma subutilização do potencial de irrigação (Quadro 2).

Em 1988, se destacavam em área plantada de feijão irrigado os Estados de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo e em produtividade o Estado de Goiás (Quadro 3).

Quadro 1. Áreas irrigadas em alguns países.

País	Área Irrigada (1000 ha)
China	45,400
Índia	39,700
Estados Unidos	19,800
União Soviética	19,500
México	5,100
Espanha	3,100
Itália	3,000
Brasil	2,200
(4% da área agrícola)	

Quadro 2. Distribuição regionalizada da área irrigada no Brasil.

Região	Área irrigada (1000 ha)	
	Potencial	Em uso
Sul	5,000	1,000
Sudeste	10,000	500
Centro-Oeste	11,000	300
Nordeste	6,000	400
Norte	20,000	5

Fonte: Ministério da Irrigação.

Quadro 3. Área plantada e produtividade do feijão irrigado em alguns estados brasileiros (dezembro de 1988).

Estado	Área plantada (ha)	Produtividade (kg/ha)	Fonte
São Paulo	40,000	1380	Bulisani et al. (1990)
Minas Gerais	34,933	1376	Caixeta (1990)
Espírito Santo	28,914	1370	Ferrão (1990)
Goiás	9,656	1650	Peloso (1990)
Rio de Janeiro	2,238	-	Andrade (1990)
Total	115,741		

PRONI - A meta para 1991 era de 387,000 ha (produtividade de 1500 kg/ha = 580,000 t). PRONI, 1986.

Alguns Resultados Relevantes da Pesquisa

Em poucos anos, o feijão passou a se constituir em uma das principais alternativas de exploração agrícola, no período da entressafra (meses de maio a julho), em áreas onde os fatores água e temperatura não são limitantes. Especialmente na região central do Brasil, a partir do início da década de 80, com os incentivos governamentais à irrigação, o cultivo do feijão irrigado teve avanços consideráveis em termos de área plantada. Começou a receber a atenção também do grande empresário, que sentia nessa exploração, a segurança da obtenção de altos retornos, utilizando elevados níveis de insumos, especialmente adubos e defensivos.

Essa expansão ocorreu em níveis mais acentuados, quando o sistema de irrigação usado era o de aspersão, possibilitando a abertura de novas fronteiras para a cultura do feijão e o retorno da sua exploração, em regiões onde o mosaico dourado a limitou nos últimos anos, na época da "seca".

No entanto, a experiência com a cultura do feijão, em sistemas mais intensivos de produção, ainda é pequena. A pesquisa sempre enfocou os sistemas mais tradicionais de cultivo, com um mínimo uso de insumos. Entretanto, alguns resultados podem ser considerados de relevância.

Fixação biológica de N₂

Tem sido observado que um dos principais fatores que afetam a eficiência da fixação simbiótica no feijoeiro é o stress hídrico.

Nos cultivos irrigados a fixação simbiótica tem sido grandemente beneficiada, quando as sementes são inoculadas com estirpes eficientes e competitivas. Verifica-se, também, que a maior capacidade de fixação depende do genótipo da planta. No CNPAF, tem-se demonstrado a viabilidade de se aumentar a fixação de N₂, através do melhoramento genético.

Ao que parece, a época de entressafra ou de inverno, quando o feijoeiro irrigado é cultivado, é propícia à simbiose, pois apresenta temperaturas mais amenas, acarretando maiores nodulações e permanência dos nódulos nas raízes.

Produtividades acima de 2,000 kg/ha tem sido obtidas com materiais melhorados para a fixação simbiótica (Quadro 4). No CNPAF-EMBRAPA tem sido produzido inoculante, sendo que nos dois últimos anos, mais de 6,000 doses foram comercializadas e, muitos produtores, além de eliminar a adubação nitrogenada no plantio, deixam de fazer cobertura.

Sob condições de várzeas, no Projeto Formoso-Estado do Tocantins, onde no período das "águas" o arroz é cultivado por inundação, a fixação biológica de N₂ em feijão também tem sido de alta eficiência. Uma das razões aventadas é a ausência competitiva de *Rhizobium* nativo, provavelmente devido à inundação temporária nas "águas", favorecendo sobremaneira a inoculação (Quadro 5), na entressafra.

Quadro 4. Produtividade de linhagens de grão preto, adubadas com N ou inoculadas com *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli*.

Linhagens	Rhizobium	Nitrogénio
	Produção (em kg/ha)	
SPB-5	1723	1998
AN 512637	1611	1766
WBR 22-55	2282	2353
ICA COL 10103	1970	2430
LSD (5%)	448	

Quadro 5. Peso seco de nódulos, no estágio de desenvolvimento R₄, em oito linhagens de feijão, sob condições de várzeas do Projeto Formoso.

Linhagens	Controle	Rhizobium	Rhizobium + N (0 + 40 kg/ha)*	N (20 + 40 kg/ha)*
	-----em mg/pl-----			
WBR-22-03	0	48	57	0
WBR-22-08	0	74	82	0
WBR-22-55	0	133	51	0
WBR-22-50	0	61	129	0
EMGOPA 201-OURO	0	92	32	0
LM 21135	0	77	158	0
ICA COL 10103	0	54	111	0
TC 1558-1	0	38	73	0
$\bar{X}$	0	72	87	0
LSD (5%)	54			

* Aplicação de N no plantio e em cobertura.

Fósforo e água

A baixa disponibilidade de fósforo, na maioria dos solos tropicais, transforma esse elemento em objeto de muitos estudos.

No CNPAF-EMBRAPA, durante os anos de 1987 e 1988, estudou-se o efeito de várias lâminas de água e de doses de fósforo aplicadas no solo, na variedade EMGOPA 201-Ouro. A água foi aplicada segundo o sistema "line source sprinkler".

A grande interdependência entre os fatores de produção água e fósforo faz com que a magnitude de resposta à aplicação de fósforo, dependa das condições hídricas do solo envolvido no estudo. Há uma constância, na maioria dos estudos com fósforo, em condições de campo e de casa de vegetação, devido à indisponibilidade de equipamentos, de não se ter controle das condições hídricas do solo. Em casas de vegetação os ensaios são "irrigados" (molhados) sem nenhum critério e, em condições de campo, ficam na dependência das chuvas aleatórias. Assim, os resultados são mais qualitativos que quantitativos.

Os resultados obtidos (Quadro 6) permitiram as seguintes conclusões:

- a) Houve efeito mais acentuado da lâmina d'água sobre o rendimento do que da dose de fósforo.
- b) Em baixa lâmina de água, a resposta do feijoeiro ao fósforo foi pequena.
- c) A aplicação de doses de fósforo aumentou o rendimento do feijoeiro, mas a resposta variou com a lâmina d'água.
- d) Um mesmo rendimento de grãos de feijão pode ser conseguido por diferentes combinações de doses de fósforo e lâminas de água.

Colheita mecânica do feijão

Já em 1978, Vieira afirmava que, "no Brasil, uma das razões de desinteresse pelo plantio de grandes lavouras de feijão, em caráter extensivo e comercial, à semelhança do que ocorre, por exemplo, com o milho e a soja, é o problema da colheita. Nos plantios do período das "águas", isto é, de setembro a dezembro, há perigo de chuva no período da colheita. Na semeadura da "seca" (fevereiro-março), entretanto, esse risco, praticamente não ocorre. Permanece, contudo, o problema da colheita manual-arrancamento, enleiramento e secagem no próprio campo, que, em grandes plantações, requer uso excessivo de mão-de-obra".

Quadro 6. Rendimento de grãos de feijão (kg/ha), em função das diferentes doses de P_2O_5 e lâminas de água aplicadas no solo, em 1987 e 1988.

Ano	Lâmina de água mm/ciclo	Doses de P_2O_5 (kg/ha)					
		0	25	50	100	200	400
1987	187	467	554	608	580	658	566
	277	1357	1502	1556	1386	1614	1643
	354	1449	1608	1838	1761	1899	2128
	416	1476	1667	1853	1878	2184	2332
1988	221	510	665	747	709	877	1028
	331	1315	1623	1794	1775	2073	2331
	421	1751	1955	2344	2253	2999	3515
	477	1789	2044	2346	2389	3102	3687

Logo depois, na década de 80, houve grande incentivo à irrigação e, a cultura do feijão irrigado, notadamente em grandes áreas cobertas por pivôs centrais e autopropelidos, passou a se constituir em uma das principais, senão a principal alternativa para a entressafra.

Visando atender uma grande demanda, a indústria de equipamentos se desenvolveu e começou a colocar à disposição dos produtores recolhedoras de feijão.

Permanece, contudo, a dificuldade que os produtores têm enfrentado na colheita de grandes lavouras de feijão, que exige muita mão-de-obra, muitas vezes inexistente, para o arranquio e enleiramento dos feijoeiros, para posterior recolhimento e trilha com maquinário apropriado. Muitos produtores chegam a afirmar que, ao invés de terem que arregimentar mão-de-obra, prefeririam se sujeitar às altas perdas ocasionadas pela colheita direta (com combinada). Na realidade, no Brasil houve, num curto espaço de tempo, grande evasão do campo para a cidade, sendo que, hoje, mais de 60% da população vive nas cidades, agravando-se ainda mais a falta de mão-de-obra no campo.

Portanto, tem-se revestido da mais alta prioridade, dotar a cultura do feijão de nível tecnológico semelhante aos produtos de exportação, como por exemplo, a soja. As condições ideais de cultivo de feijão, para a exteriorização de todo o seu potencial de rendimento, foram encontradas na entressafra, sob irrigação. O componente colheita mecanizada ainda carece de mais pesquisa, para que o sistema de produção se complete e haja assim recuperação do consumo per capita, estabilidade de oferta do produto no mercado interno e possíveis excedentes para exportação.

Em 1985, o CNPAF-EMBRAPA iniciou um programa de melhoramento genético do feijoeiro, visando a colheita mecanizada.

A partir de 1989, através de um esforço conjunto da pesquisa (área biológica), da indústria de máquinas, e com a participação do produtor, foram iniciados os primeiros testes efetivos de colheita mecanizada do feijão.

Constata-se que os primeiros resultados podem ser considerados auspiciosos (Quadros 7, 8, 9 e 10) - em geral, perdas totais menores que 10%.

Quadro 7. Resultados obtidos no teste de colheita mecanizada em feijão, em Paracatu, MG. Outubro, 1989.

Parâmetros	Linhagens				
	TC-1558-1	LA 720164	PR 710315	DOR 352	LM 30636
Velocidade da máquina (km/h)	3.51	3.52	3.43	3.51	3.20
Umidade de grãos (%)	16.25	15.25	14.50	15.25	20.58
Grãos quebrados (%)	13.70	17.40	13.60	14.60	8.50
Impurezas (%)	0.35	0.60	0.60	1.00	2.90
Perdas da máquina (%)	0.34	0.34	0.52	0.31	1.62
Perdas na plataforma (%)	7.56	5.84	7.94	8.66	7.12
Total de perdas (maq. + plat) (%)	7.90	6.18	8.46	8.97	8.74
Produtividade da lavoura (t/ha)	2.22	2.83	2.55	1.73	1.73

Quadro 8. Resultados obtidos no teste de colheita mecanizada em feijão, em Paracatu, MG. Setembro, 1990

Parâmetros	PR 710315
Umidade dos grãos (%)	12.50
Grãos quebrados (%)	8.30
Perdas da máquina (%)	0.76
Perdas na plataforma (%)	8.40
Total de perdas (maq. + plat.) (%)	9.16
Produtividade da lavoura (t/ha)	2.60
Semente-Germinação (%)	98.30

Quadro 9. Resultados obtidos no teste de colheita mecanizada em feijão, em Goiânia. Agosto, 1990.

Parâmetros	Linhagens	
	PR 710315	LA 720164
Velocidade da máquina (km/h)	3.62	3.64
Umidade dos grãos (%)	16.83	15.00
Grãos quebrados (%)	8.87	11.00
Impurezas (%)	0.85	0.80
Perdas da máquina (%)	5.31	0.61
Perdas na plataforma (%)	15.67	30.24
Total de perdas (maq. + plat.) (%)	20.98	30.85
Produtividade da lavoura (t/ha)	1.69	1.49
Semente-Germinação (%)	96.50	95.50

Quadro 10. Resultados obtidos no teste de colheita mecanizada em feijão. Paracatu, MG. 1991*.

Parâmetros	Sentido Longitudinal				$\bar{X}$	Sentido Transversal
	1	2	3	4		
Umidade dos grãos (%)	13.80	11.60	11.50	13.60	12.62	12.0
Grãos quebrados (%)	4.75	6.49	5.57	4.73	5.38	5.04
Impurezas (%)	0.09	0.20	0.20	0.86	0.34	0.21
Total de perdas (maq. + plat.) (%)	7.85	10.13	12.78	9.61	10.09	17.35
Produtividade da lavoura (t/ha)	2.44	2.23	2.23	2.18	2.27	1.55

* Testes realizados com a colhedeira MAXIOS MX 90.

Algumas observações importantes:

- Velocidade do cilindro: 220 ppm;
- Houve boa evolução na redução da quebra dos grãos, ao se comparar os dados obtidos nos Quadros 7 e 8;

- c) As perdas ocorreram basicamente na plataforma e contribuem para isso:
 - altura da inserção das primeiras vagens
 - acamamento das plantas
 - terreno desnivelado, como consequência do próprio terreno, do preparo e do plantio
 - facilidade de deiscência das vagens
- d) A umidade de colheita dos grãos é fundamental. Na linhagem PR 710315, com 12.5% de umidade, a quebra foi de 8.3%;
- e) Houve tendência das maiores produtividades estarem relacionadas com as menores perdas;
- f) As perdas na colheita mecânica estão relacionadas com a planta, a máquina, manejo do solo e da planta.

Produção de feijão em baixas latitudes e altitudes

No Brasil, as várzeas irrigáveis da Bacia do Araguaia-Tocantins são estimadas em 2.500.000 ha. Com o relevo plano e o solo apresentando boas características físicas para a irrigação e drenagem essa área de várzeas se constitui em grande potencial para a exploração agrícola.

Naquela região e em outras de várzeas do País, a rizicultura irrigada tem sido enfocada como cultura de suporte aos investimentos públicos e privados, sendo, igualmente, de reconhecida importância social, por produzir um dos alimentos básicos do brasileiro.

De fato, a cultura do arroz por inundação controlada, tem se constituído na melhor utilização para os solos das várzeas baixas, onde, o período das águas é quente e chuvoso. Nessa época, sobem os níveis dos mananciais e do lençol freático, a tal ponto que, mesmo em várzeas dotadas de sistema de proteção contra as cheias e contando com drenagem superficial, é muito difícil manter a umidade do solo em condições satisfatórias para o cultivo de espécies não hidrófilas.

O aproveitamento das várzeas na entressafra é importante, tendo em vista o custo do projeto (sistematização), sendo, portanto, desejável desenvolver tecnologia para que a área seja cultivada mais de uma vez por ano. Com isso, há uma melhor utilização da mão-de-obra disponível, máquinas e equipamentos.

No projeto Formoso-Estado do Tocantins, situado na Bacia do Araguaia-Tocantins, o sistema agrícola formado por arroz inundado, na época das "águas" e soja subirrigada, na entressafra, vem se constituindo em sistema compensador para os produtores. Procurando dar alternativa para a entressafra, o CNPAF-EMBRAPA, desde 1989, vem pesquisando a possibilidade do cultivo de feijão na região.

Na literatura mundial, é conhecido o fato de que altas temperaturas são prejudiciais à cultura, afetando, principalmente, o vingamento de flores. Nas condições do Projeto Formoso, à latitude de 12°S e altitude de 210 m, mesmo na entressafra (inverno), as temperaturas são sempre muito altas.

Nos primeiros estudos verificou-se que o feijão era altamente susceptível ao excesso d'água e na subirrigação era impossível controlar-se o movimento, por capilaridade, da água do solo.

Interagiu-se com a indústria e, atualmente, encontra-se em teste equipamento, acoplado no cabeçalho da plantadeira, que permite, em uma única operação, o estabelecimento de camalhões, a adubação e o plantio do feijão.

Os resultados preliminares obtidos indicam que:

- a) Na subirrigação, a permanência do solo próximo à capacidade de campo, parece amenizar os efeitos das altas temperaturas;
- b) Não se tem observado anormalidade quanto ao crescimento das plantas de feijão e abortamento de flores;
- c) A inoculação com *Rhizobium* tem se mostrado muito eficiente;
- d) Nas horas de calor mais intenso (>40° ao sol) não se tem observado murchamento das plantas de feijão;
- e) As variedades eretas de feijão, provavelmente devido ao rápido crescimento, tem se mostrado propícias à colheita mecanizada, com a concentração das vagens no terço médio superior das plantas e,
- f) A possibilidade de seu cultivo, naquelas condições, abre novas possibilidades para a cultura.

O Desenvolvimento Sustentável e o Feijão Irrigado

A dificuldade de conceituar desenvolvimento sustentável faz com que surjam várias definições e aumentem as confusões.

A publicação do relatório Brundtland (WCED, 1987), se não eliminou, pelo menos minimizou a confusão. Afirmar essencialmente que, "a humanidade tornará o desenvolvimento sustentável ao atender as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras em atender suas próprias necessidades". Enfatiza que as tecnologias e a organização social podem ser ambas administradas e aperfeiçoadas para que abram caminho a uma nova era de crescimento econômico.

Por outro lado, por mais vontade que se tenha de compartilhar uma atitude tão confiante, é necessário, que a questão também seja abordada com o inevitável pessimismo da razão. É preciso discutir, por exemplo, os possíveis produtos alimentares do planeta. Afinal, enquanto não conseguirmos acabar com a tragédia da fome, será ridículo pensar que estaremos conseguindo nos desenvolver de forma ecologicamente sustentável.

Há uma imensa divergência nas estimativas mundiais sobre o número de famintos. Os mais pessimistas afirmam que existe um bilhão de pessoas com alimentação suficiente, mas mal equilibrada; mais de um a dois bilhões em estado de subnutrição e, finalmente, algumas centenas de milhões sofrendo de fome. Os mais otimistas dizem que o número de pessoas com problemas alimentares não chega, na pior das hipóteses a 400 milhões.

Além do aquecimento da atmosfera, as ameaças ambientais dos nitratos e outros fertilizantes químicos, dos pesticidas e da degradação dos solos, não deixarão de representar fatores de grande preocupação social.

As perspectivas demográficas de longo prazo são, de fato, positivas. Calcula-se que a população do planeta acabará por se estabilizar em torno de 10 a 12 bilhões de pessoas ao final do próximo século. E ninguém duvida que seja possível garantir comida para esse contingente. Bastaria que a produção agrícola crescesse a uma taxa média bem modesta: 1% ao ano. O problema é que a população mundial continuará a crescer a taxas bem elevadas nas próximas décadas (mais ou menos 1.6% ao ano). O que acontecerá com a periferia, onde a população aumenta 3% ao ano e onde não se consegue aumentar a produção agrícola em ritmo equivalente?

Frente a tantas incertezas fica o seguinte balanço: não será fácil aumentar suficientemente a produção agrícola respeitando a natureza. Aumentar os rendimentos com quantidades crescentes de nitratos e de pesticidas é algo que está ao alcance dos agricultores. Mas aumentá-los via redução das doses desses produtos são outros quinhentos.

As necessidades alimentares de muitas populações está a exigir um sensível aumento de produção per capita. Como dar conta de tal exigência e, ao mesmo tempo, preservar a natureza e não poluir? Sem responder a esta pergunta, a conciliação entre crescimento e preservação que se pretende embutir na noção de desenvolvimento sustentável não pode ficar só na retórica.

Voltando ao feijão no Brasil, cujo consumo per capita caiu de 29 kg/habitante/ano para menos de 15 kg/habitante/ano, a escassez de conhecimentos científicos e tecnológicos sobre o manejo racional da cultura, sob sistemas de alta tecnologia, como os irrigados nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, tem propiciado sérios problemas ecológicos que, quase invariavelmente, culminam com o próprio declínio da produtividade da cultura.

No Estado de Goiás, na microrregião do Meia Ponte, tem sido observado, recentemente, uma degradação acentuada e progressiva da produtividade do feijão em áreas sob pivot-central (e.g. no município de Vicentinópolis de 3,000 kg/ha, em 1986, para 900 kg/ha, em 1991).

Tais declínios são caracterizados pelo uso abusivo de insumos, tanto em quantidade como em qualidade, como fungicidas, inseticidas, fito hormônios, micronutrientes, fertilizantes e corretivos além da elevada frequência do cultivo desta leguminosa e preparo inadequado do solo. Estas práticas

proporcionam, no decorrer do tempo, grandes desequilíbrios, biológicos, pela alta infestação de patógenos do solo como *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotium rolfsii*, *Macrophomina phaseolina*, *Pratylenchus* spp. (nematódeo da lesão radicular), *Meloidogyne* spp (nematódeo das galhas), entre outros.

Estas infestações são consequência da pressão de seleção exercida pelo uso indiscriminado e empírico de pesticidas, os quais são difundidos pelos próprios comerciantes, diretamente aos produtores sem nenhuma resistência. Isto acontece, por um lado, porque inexistem resultados da pesquisa sobre os "custos ecológicos" destes insumos, enquanto que, por outro lado, a resposta imediata é sempre positiva sobre a produtividade no primeiro ano de uso, tanto que favorece a adoção destas práticas.

Problemas sérios de fitotoxidade também tem sido observados, como a que ocorreu em 1991, em uma grande lavoura de feijão no município de Goianésia-Goiás. Um fenômeno atípico, observado em lavoura de feijão irrigado, caracterizava-se pelo amarelecimento das folhas cotiledonares, seguido da murcha total e morte das plântulas (estágios V₁ e V₂) do feijoeiro. Constatou-se que o fenômeno atingia mais de 95% das plântulas de feijão EMGOPA 201-OURO, em um pivot-central de 30 ha. Haviam sido aplicados, via semente, Dexaran 350 (DTROX) - fungicida à base de Thiram (35%), Furadan 350 TS -inseticida/nematicida à base de Carbofuran (35%) e inoculante (Nitroar). Realizadas duas visitas ao campo e afastada totalmente a hipótese de envolvimento de agente patológico, delineou-se um ensaio objetivando elucidar a causa do fenômeno com base no tratamento de semente. Evidenciou-se que o produto comercial Dexaran 350 foi o responsável pela síndrome ocorrida. Estudos analíticos da composição do produto e respectivos testes "in vitro" certamente elucidarão qual(is) o(s) componente(s) fitotóxico(s) existente(s) na formulação comercial. Deve-se ressaltar que, o composto bissulfeto de Tetrametil tiuran (Thiram) presumivelmente existente no DEXARAN 350, não apresentou fitotoxidade.

O feijão com alta tecnologia é uma realidade. A alta tecnologia ocasiona distúrbios ao ambiente. Cabe à pesquisa monitorar e delinear caminhos para o uso eficiente de insumos, necessários para obtenção de altas produtividades, preservando para gerações futuras os recursos ambientais.

Literatura

- Aidar, H., E.T. Oliveira, C.C.da Silva, J.R. Fonseca, J.E. de S. Carneiro, S.A. Fagundes, y A.F. Costa Junior. 1990. Desenvolvimento de tecnologias para a colheita mecanizada de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Resumos III RENAFE. 13 a 18 de maio de 1990. Vitória, E.S. EMCAPA. (Resumos 135).
- Bliss, F.A., P.A.A. Pereira, R.A. Araujo, K.A. Henson, J.R. Kmiecik, J.R. McFerson, M.G. Teixeira, and C.C. da Silva. 1989. Registration of five high nitrogen fixing common bean germplasm lines. Crop. Sci. 29:240-241.
-

- Carneiro, J.E. de S., P.A.A. Pereira, H. Aidar, C.C. da Silva, and E.T. de Oliveira. 1991. Development of dry bean cultivars adapted to mechanical harvest. *Bean Improv. Coop.* 34: 160-161.
- Lamster, E.C. 1986. Provárzeas nacional e rotação e sucessão de culturas em várzeas. p. 191-203. *In* Simpósio Nacional sobre o aproveitamento de Várzeas. Jaboticabal, S.P., 1984. Anais. Jaboticabal, FUNEP.
- Silveira, P.M. da, y J.A.A. Moreira. 1990. Resposta do feijoeiro a doses de fósforo e lâminas de água de irrigação. *R. Bras. Solo* 14:63-67.
- Smith, F.L., and R.H. Pryder. 1962. Effects of maximum temperature and age on flowering and seed production in three bean varieties. *Hilgardia* 33:1667-88.
-