



Documentos IAC, 76

Anais

**21º Dia de Campo de Feijão
Capão Bonito, SP, 2005**

*Coordenadores
Jairo Lopes de Castro
Margarida Fumiko Ito*

**Instituto Agronômico (IAC)
Campinas (SP)
maio de 2006**



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Instituto Agronômico

Governador do Estado
Claudio Lembo

Secretário de Agricultura e Abastecimento
Alberto José Macedo Filho

Secretário-Adjunto
Carlos José Nabil Ghobril

Chefe de Gabinete
Antonio Vagner Pereira

Coordenador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Luís Fernando Ceribelli Madi

Diretor Técnico de Departamento do Instituto Agronômico
Orlando Melo de Castro

ANAIS

21^o DIA DE CAMPO DE FEIJÃO
Capão Bonito, SP, 2005

Coordenadores

Jairo Lopes de CASTRO
Margarida Fumiko ITO

Dia de Campo de Feijão (21.: 2005: Capão Bonito, SP)
Anais dia de campo de feijão / Coordenadores Jairo
Lopes de Castro; Margarida Fumiko Ito. - Campinas:
Instituto Agronômico, 2006.
137 p.:il. (Documentos IAC; n. 76)

1. Feijão. I. Castro, Jairo Lopes de. II. Ito, Margarida
Fumiko. III. Série.

CDD 635.65

A eventual citação de produtos e marcas comerciais, não expressa, necessariamente, recomendações do seu uso pela Instituição.

É permitida a reprodução, desde que citada a fonte. A reprodução total depende de anuência expressa do Instituto Agronômico.

O CONTEÚDO DO TEXTO É DE INTEIRA REPONSABILIDADE DOS AUTORES

COMITÊ EDITORIAL DO IAC

OLIVEIRO GUERREIRO FILHO - EDITOR-CHEFE
RICARDO MARQUES COELHO
CECILIA A. F. P. MAGLIO

EQUIPE PARTICIPANTE DESTA PUBLICAÇÃO

REVISÃO DE VERNÁCULO: MARIA ANGELA MANZI DA SILVA
COORDENAÇÃO DA EDITORAÇÃO: MARILZA RIBEIRO A. DE SOUZA
EDITORAÇÃO ELETRÔNICA E CRIAÇÃO CAPA: ADRIANO REDUCINO

INSTITUTO AGRONÔMICO

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento
Avenida Barão de Itapura, 1481
Caixa Postal 28
13001-970 Campinas (SP) - BRASIL
TEL: (19) 3231-5422 (PABX)
FAX: (19) 3231-4943

www.iac.sp.gov.br

21º DIA DE CAMPO DE FEIJÃO CAPÃO BONITO (SP), 13 E 14 DE ABRIL DE 2005

REALIZAÇÃO

INSTITUTO AGRONÔMICO (IAC)

DEPARTAMENTO DE DESCENTRALIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO

Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios
do Sudoeste Paulista (Capão Bonito - SP)

Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade

Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Grãos e Fibras

COMISSÃO ORGANIZADORA

Jairo Lopes de Castro

Margarida Fumiko Ito

Marcio Akira Ito

Jairo Elieser da Silva

José Angelino de Paula

Maria Jussara F. R. Vieira

Maria Christina P. F. Nascimento

APOIO

Aubos Trevo

Ihara

Andef

Indústrias Reunidas Colombo Ltda

Basf S.A.

Itaforte

Bayer CropScience

PRTrade

Dow AgroSciences

Serrana Fertilizantes

Du Pont

Sipcam

Fundag

Syngenta

Heringer

SUMÁRIO

	Página
IAC-Votuporanga; IAC-Apuã; IAC-Ybaté e IAC-Tunã: novos cultivares de feijoeiro para o Estado de São Paulo. A. S. Pompeu	1
Panorama atual da cultura de feijão. D. Dourado Neto; M. A. Ito	5
Cultivares de feijoeiro para o Estado de São Paulo. A. F. Chiorato; S. A. M. Carbonell; M. F. Ito; E. F. Perina	13
Calagem e adubação para o feijoeiro. H. Cantarella; E. B. Wutke; E. J. Ambrosano	19
Plantio direto para o feijoeiro. E. B. Wutke; I. C. De Maria	29
Manejo das plantas infestantes. R. Deuber	43
Evolução dos produtos fitossanitários para o feijoeiro no Brasil. J. O. Menten; L. C. S. F. Lima; M. Zuppi	51
Produtos fitossanitários para o feijoeiro no Brasil. J. O. Menten; V. C. Frare; A. A. Rabalho; L. C. S. F. Lima; M. Zuppi	59
O desafio de implantação do <i>Benchmarking</i> na agricultura. C. F. Sanches; J. C. V. de Oliveira; G. A. Sarriés	93
Seleção de pontas de pulverização. H. H. Ramos	99
Segurança no manuseio e na aplicação de produtos fitossanitários. A. A. Frenhani	113
Fungicidas no controle de doenças do feijoeiro e flutriafolo na produtividade. M. F. Ito; J. L. de Castro; M. A. Ito; I. M. Murata	121
Principais pragas da cultura do feijoeiro e seu controle. C. P. Stein	127

IAC-VOTUPORANGA, IAC-APUÃ, IAC-YBATÉ E IAC-TUNÃ: NOVOS CULTIVARES DE FEIJOEIRO PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

Antonio Sidney POMPEU (1)

1. INTRODUÇÃO

Com o objetivo de aumentar e estabilizar a produção, quatro novos cultivares - IAC-Votuporanga, IAC-Apuã, IAC-Ybaté todas do Grupo Diversos e tipo comercial carioca e IAC-Tunã, do grupo preto estão sendo lançados e recomendados como novas opções para os agricultores do nosso Estado. Esses cultivares resultam de seleções efetuadas, inicialmente, na antiga Estação Experimental de Votuporanga, em populações provenientes de cruzamentos realizados visando à resistência ao fungo da murcha de *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f.sp. *phaseoli*).

Os cultivares IAC-Votuporanga, IAC-Apuã, IAC-Ybaté e IAC-Tunã são originários, respectivamente, dos cruzamentos [(Emp81xH853-50-2) x (H853-50-2 x *Phaseolus aborigineus*)], Emp81xH853-50-2, G4000xH853-50-2 e (Emp81xDOR41.H1178-100) 51-1-1-1,2) x Alemão.

IAC-Votuporanga apresenta plantas de crescimento indeterminado, hastes e folhas de coloração verde, guia curta a longa, dependendo do ambiente, flores brancas e porte ereto/semi-ereto. Suas vagens são de cor verde-clara com estrias avermelhadas na maturação fisiológica, passando para creme-claro ou palha, sem ou com estrias que, em alguns casos, quase imperceptíveis por ocasião da colheita. Suas sementes, de forma elíptica, são de coloração creme a creme ligeiramente marmorizado, com listras marrons, sem halo, podendo estar presente em algumas sementes em tonalidade bem mais clara do que a cor de fundo. Em outras, a cor das estrias cobre quase totalmente a do fundo, a qual fica restrita a pequenas pontuações; essas sementes darão origem a outras de coloração normal.

No 'IAC-Apuã', as características das plantas, vagens e das sementes são semelhantes às observadas em IAC-Votuporanga, com exceção do porte, que é semi-ereto, e da presença de algumas sementes de halo ligeiramente amarelado. Dependendo do ambiente ou do atraso na colheita, podem ser obtidas algumas sementes na coloração creme-avermelhado.

(1) Pesquisador Aposentado. Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Grãos e Fibras, IAC, Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP).

No cultivar IAC-Ybaté, as plantas são de crescimento indeterminado, hastes e folhas de cor verde, com flores brancas, porte ereto semi-ereto, com vagens na coloração verde-clara-amarelada na maturação fisiológica e creme-claro ou palha na colheita.

As sementes desse cultivar são esféricas, de acordo com a relação comprimento/largura, com tegumento de coloração creme a creme marmorizado com listras marrons que, em algumas sementes, podem cobrir a cor de fundo que fica, como nas cultivares acima, restrita a pequenas pontuações, mas que vão originar plantas com sementes na cor normal. As sementes não exibem halo, que pode estar presente em apenas algumas, na coloração creme um pouco amarelado.

No 'IAC-Tunã', as plantas são de crescimento indeterminado, com guia curta a longa, com hastes tingidas de violeta, flores de cor violeta, porte ereto semi-ereto, vagens na coloração amarela manchada de roxo a amarelo-marmorizado de roxo, podendo mostrar algumas listras nessa tonalidade, na maturação fisiológica. Na colheita, a cor das vagens é creme a creme com manchas roxas, podendo em alguns casos ser quase imperceptíveis. As sementes são de forma esférica e com tegumento de cor preta.

Observa-se que os cultivares IAC-Votuporanga, IAC-Apuã, IAC-Ybaté e IAC-Tunã têm massa média de 1.000 sementes de 240 g, 251 g, 236 g, 255 g e teor protéico médio de, respectivamente, 19,6%, 20,4%, 20,4% e 21,4%.

Em relação aos agentes patogênicos, os quatro cultivares são resistentes aos fungos da antracnose, da ferrugem, da murcha de *Fusarium* e ao vírus do mosaico-comum.

A produtividade desses cultivares foi estimada em experimentos para a recomendação de cultivares Valor Cultural e Uso (VCU), em blocos ao acaso, com quatro repetições, tendo como controles IAC-Carioca Eté e Pérola para as linhagens tipo carioca e IAC-Una e FT-Nobre para as do grupo preto, nas safras das águas de 2001, 2002 e 2003, da seca de 2002 e 2003 e de inverno no período de 2001 a 2003, em vários municípios produtores.

A produtividade média no cultivo das águas para IAC-Votuporanga, IAC-Apuã e IAC-Ybaté foi de 2.749 kg/ha, 2.805 kg/ha e 2.666 kg/ha, comparada aos 2.379 kg/ha e 2.506 kg/ha de IAC-Carioca Eté e Pérola respectivamente (Tabela 1). No cultivo da seca, os rendimentos médios de IAC-Votuporanga, IAC-Apuã e IAC-Ybaté foram de 3.035 kg/ha, 2.745 kg/ha e 2.775 kg/ha para 2.862 kg/ha e 2.735 kg/ha, de Carioca Eté e Pérola respectivamente.

A produtividade média de 2.852 kg/ha, 2.772 kg/ha e 2.876 kg/ha foi obtida para IAC-Votuporanga, IAC-Apuã e IAC-Ybaté, sendo de 2.621 kg/ha para IAC-Carioca Eté e de 2.675 kg/ha, para Pérola, no cultivo de inverno. Considerando-se os valores constatados nas três épocas de cultivo (águas, seca, inverno), em 33 experimentos, obtiveram-se médias de 2.853 kg/ha, 2.778 kg/ha, 2.778 kg/ha, 2.621 kg/ha e 2.675 kg/ha respectivamente, com os cultivares IAC-Votuporanga, IAC-Apuã, IAC-Ybaté, IAC-Carioca Eté e Pérola.

Para o cultivar IAC-Tunã, a produtividade média no cultivo das águas (2001, 2002, 2003) foi de 2.638 kg/ha, sendo 2.133 kg/ha e 2.556 kg/ha nos controles IAC-Una e FT-Nobre respectivamente. No cultivo da seca (2002 e 2003) constatou-se produtividade média de 2.700 kg/ha, 2.386 kg/ha e 2.781 kg/ha, respectivamente, para IAC-Tunã, IAC-Una e FT-Nobre. Rendimentos médios de 2.972 kg/ha, 2.667 kg/ha e 2.857 kg/ha foram obtidos para IAC-Tunã, IAC-Una e FT-Nobre, na safra de inverno (2001, 2002, 2003) respectivamente. Em 32 experimentos desenvolvidos nas três épocas de cultivo - águas, seca e inverno - obteve-se produtividade média de 2.806 kg/ha, 2.431 kg/ha e 2.740 kg/ha para IAC-Tunã, IAC-Una e FT-Nobre respectivamente.

Tabela 1. Produtividades médias de grãos de cultivares de feijoeiro em experimentos regionais, nos cultivos das águas (2001, 2002, 2003), da seca (2002, 2003) e de inverno (2001, 2002, 2003), em várias regiões produtoras do Estado de São Paulo

Cultivar	Águas	kg/ha		Média geral
		Seca	Inverno	
IAC-Votuporanga ⁽¹⁾	2.749	3.035	2.852	2.853
IAC-Apuã ⁽¹⁾	2.805	2.745	2.772	2.778
IAC-Ybaté ⁽¹⁾	2.666	2.775	2.876	2.778
IAC-Carioca Eté ⁽¹⁾	2.379	2.862	2.709	2.621
Pérola ⁽¹⁾	2.506	2.735	2.790	2.675
IAC-Tunã ⁽²⁾	2.638	2.700	2.972	2.806
IAC-Una ⁽²⁾	2.133	2.386	2.667	2.431
FT-Nobre ⁽²⁾	2.556	2.781	2.857	2.739

⁽¹⁾ Cultivares do grupo diversos, tipo comercial carioca.

⁽²⁾ Cultivares do grupo preto.

Por sua produtividade média e pela resistência aos patógenos da antracnose, ferrugem, mosaico-comum e murcha de Fusarium, os cultivares IAC-Votuporanga, IAC-Apuã, IAC-Ybaté e IAC-Tunã são recomendados para o cultivo das águas, da seca e de inverno, nos municípios considerados no zoneamento agrícola para a cultura no Estado de São Paulo.

Colaboraram na execução dos experimentos de recomendação de cultivares (VCU) os pesquisadores científicos/engenheiros agrônomos - Nelson Bortoletto, Paulo Boller Gallo, Jairo Lopes de Castro, Armando Pettinelli Junior, Antonio Lucio Mello Martins, José Carlos V. N. Alves Pereira, Mauro Sakai, Omar Vieira Villela, Ney E.M. Alves e Antonio L. Pessini e os técnicos de apoio/agrícola Wilson L. Strada, Sergio J. Coradello, Jacó Antonio Barnabé, Obede P. Côrrea, Nelson O. F. Carrega, Osvaldo Gentilin Junior, João B. Sales, Paulo S. Dias, José R. de Oliveira e Wanessa de Oliveira.

PANORAMA ATUAL DA CULTURA DE FEIJÃO

Durval DOURADO NETO ⁽¹⁾

Marcio Akira ITO ⁽²⁾

1. INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) é um alimento de baixo custo essencial na alimentação diária de mais de 300 milhões de pessoas no mundo. Nutricionistas o qualificam como um alimento quase perfeito, devido ao seu alto teor de proteínas, fibras e carboidratos.

Atualmente, a agricultura atravessa uma fase de mudanças, na qual torna-se necessário o trabalho integrado do agricultor e do Engenheiro Agrônomo, voltado para uma melhor compreensão do processo produtivo que, conseqüentemente, vise obter o rendimento máximo econômico.

O feijão, no início, era tratado como cultura secundária, predominantemente após a cultura de milho, principalmente em terras de alta fertilidade nas regiões Sul e Sudeste, onde a agricultura era itinerante, onde o agricultor semeava um ou dois anos em área recém desbravada e se transferia para outro local. O oposto ocorre atualmente, onde o cultivo é realizado na mesma área por vários anos, associado à utilização de poucos genótipos (em função da exigência de mercado) em ambiente com estresse de água e temperatura, propiciando a ocorrência de diferentes problemas, com destaque na maior incidência de doenças, redução da fertilidade do solo (em conseqüência da redução do teor de matéria orgânica e do sistema radicular pouco desenvolvido do feijoeiro) e a ocorrência de pragas (com destaque à mosca branca - *Bemisia tabaci*, vetor do vírus do mosaico dourado, que praticamente chegou a inviabilizar o feijão da seca em regiões tradicionalmente produtoras de feijão no norte do Paraná, São Paulo, triângulo mineiro sul e sudeste de Goiás, devido ao incremento de áreas de soja e algodão). Mais recentemente, o setor tem sido onerado com suposto “trabalho escravo”.

O Brasil no início da década de 1980 semeava uma área de 4.643.400 ha, com uma produção de 1.968.200 ha e produtividade de 424 kg.ha⁻¹, praticamente nas safras das águas e da seca. No período 1980/1981, o governo brasileiro, preocupado com o declínio dos estoques, criou o Pró-Feijão, o qual propiciou instalação de importante infra-estrutura de irrigação, culminando, em 1982, com uma área plantada de cerca de 6 milhões de ha, onde foram atingidas produtividades da ordem de 3.000 kg.ha⁻¹ em áreas irrigadas. Com a criação do PRONI (Programa Nacional de Irrigação) em 1986, foi consolidada a terceira época de plantio no Brasil (safra de inverno), onde o feijão passou uma importante cultura no sistema de produção, em função da sua rentabilidade (Del Peloso, 1997).

⁽¹⁾ Engenheiro Agrônomo, Professor Associado. Departamento de Produção Vegetal, ESALQ/USP, Caixa Postal 9, 13418-970, Piracicaba (SP). Bolsista CNPq.

⁽²⁾ Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia (área de concentração: Fitotecnia). Departamento de Produção Vegetal, ESALQ/USP, Caixa Postal 9, 13418-970, Piracicaba (SP).

Em 1994, 77% da produção brasileira de feijão era proveniente do gênero *Phaseolus* (feijoeiro comum) e 23% do gênero *Vigna* (feijão-de-corda). Regionalmente, o feijoeiro comum possuía a seguinte distribuição relativa: (i) região Sul: 40%; (ii) região Sudeste: 29%; (iii) região Nordeste: 19%; (iv) região Centro-Oeste: 7%; e (v) região Norte: 5% (Del Peloso, 1997). Já em 2004, tem-se a seguinte distribuição relativa em produção: (i) região Sul: 32%; (ii) região Sudeste: 26%; (iii) região Nordeste: 28%; (iv) região Centro-Oeste: 10%; e (v) região Norte: 5%.

Apenas a compreensão do processo produtivo não garante lucratividade, para maior segurança deve-se buscar a atualização constante com relação às inovações tecnológicas da produção, concomitantemente à busca por informações precisas do mercado de feijão e suas perspectivas para o momento da comercialização da produção.

2. PRODUÇÃO MUNDIAL DE FEIJÃO

No ano de 2004, foram produzidas quase 13 milhões de toneladas de feijão, em uma área de quase 19 milhões de hectares no mundo (Tabela 1). A América Latina é o continente de maior importância na produção de feijão com 8 milhões de hectares, quase metade da área de produção mundial.

Os cinco países de maior produção de feijão são Brasil, China, Índia, México e Myanmar, contribuindo com aproximadamente 80% da produção mundial. O Brasil, no ano de 2004, conquistou a posição de país de maior volume de produção de feijão, com 24% da produção mundial, assim, a Índia passou a ocupar a posição de segundo maior produtor, com 23% (Tabela 1).

As maiores produtividades, nos anos de 2003 e 2004, foram obtidas pela China, aproximadamente 1600 kg.ha⁻¹, em uma área de mais de 1 milhão e 200 mil hectares e as menores pela Índia, aproximadamente 350 kg.ha⁻¹, devido à uma extensa área de 9 milhões de hectares. No Brasil foram obtidas produtividades próximas a 780 kg.ha⁻¹, em uma área de mais de 4 milhões de hectares (Tabela 1).

Tabela 1. Produção, área e produtividade mundiais de feijão, nos principais países produtores, nos anos de 2003 e 2004

País	Produção				Área				Produtividade	
	(1000 t)	(%)	(1000 t)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(kg.ha ⁻¹)	
	2003		2004		2003		2004		2003	2004
Brasil	3.309.900	22	3.054.049	24	4.089.910	20	4.033.209	21	809	757
China	1.908.600	13	2.009.000	16	1.254.800	6	1.205.000	6	1.521	1.667
Índia	3.600.000	24	3.000.000	23	9.000.000	44	9.000.000	48	400	333
México	1.400.160	9	1.400.160	11	1.947.680	10	1.947.680	10	719	719
Myanmar	1.650.000	11	1.650.000	13	1.900.000	9	1.900.000	10	868	868
Subtotal	11.870.663	79	11.115.213	86	18.194.393	90	18.085.889	96	652	615
Mundo	15.026.898	100	12.909.172	100	20.245.220	100	18.850.406	100	742	685

Fonte: Dados compilados obtidos da Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2005).

3. PRODUÇÃO BRASILEIRA DE FEIJÃO

O feijão é produzido em praticamente toda a área nacional, com destaque para dez Estados: Paraná, Minas Gerais, Bahia, São Paulo, Goiás, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Ceará, Pernambuco e Pará, sendo que os cinco primeiros são responsáveis por praticamente 65% da produção nacional.

No Brasil, são cultivados os gêneros *Phaseolus* e *Vigna*, sendo o primeiro (carioca e preto) mais cultivado nas regiões Centro-oeste e Sul e o segundo (macaçar/caupi) nas regiões Norte e Nordeste.

Mais da metade da produção brasileira de feijão é constituída pelo tipo carioca, o qual é preferido pelos consumidores das regiões Centro-oeste e Sul, seguido pelo feijão preto, preferido nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro e, em pequenas quantidades, estão “outros tipos” que são os feijões vermelho, canário, jalo, rajado e rosinha, que atendem alguns nichos no mercado interno e externo.

Nas regiões Norte e Nordeste, o predomínio de consumo é do feijão-de-corda, também conhecido como macaçar (utilizado na elaboração de pratos típicos), além do mulatinho, fradinho e feijão caupi, com grande variedade de grãos e cores.

No Brasil, são produzidas anualmente mais de três milhões de toneladas de feijão e, como mencionado anteriormente, atualmente é o país de maior produção no mundo.

A região Sul contribuiu, no ano de 2004, com 32% da produção nacional, representando mais de 953 mil toneladas (Tabela 2), sendo que o Estado do Paraná, onde se destacam: Curitiba, Ponta Grossa, Irati, Guarapuava, União da Vitória, Jacarezinho, Cascavel, Pato Branco e Umuarama; foi responsável por 22% da produção brasileira de feijão em 2004, com mais de 668 mil toneladas (Tabela 3).

A região Nordeste contribuiu com 28% da produção nacional de feijão, com mais de 842 mil toneladas (Tabela 2), sendo a Bahia responsável por 11% da produção nacional, com mais de 318 mil toneladas (Tabela 3). A área de produção de feijão dessa região correspondeu a 57%, a maior área plantada, porém, com a menor produtividade, 346 kg.ha⁻¹ (Tabela 2). Na Bahia, destacam-se na produção de feijão: Irecê, Mundo Novo, Euclides da Cunha, Cícero Dantas, Canarana, Ibititá, João Dourado, Lapão, Presidente Dutra, Ajustina, Ribeira do Pombal, Pariparanga, Sítio do Quinto e Barreiras.

Tabela 2. Produção, área e produtividade brasileiras de feijão, por região, no ano de 2004

Região	Produção		Área		Produtividade
	(t)	(%)	(ha)	(%)	(kg.ha ⁻¹)
Norte	141.000	4,7	175.000	4,1	806
Nordeste	842.300	27,8	2.435.500	57,2	346
Sudeste	784.800	25,9	657.100	15,4	1.194
Sul	953.800	31,5	788.700	18,5	1.209
Centro-oeste	306.000	10,1	201.100	4,7	1.522
Brasil	3.027.900	100	4.257.400	100	711

Fonte: dados compilados obtidos de FNP Consultoria & Comércio (2005).

Na região Sudeste, responsável por 26% da produção brasileira de feijão (Tabela 2), representando quase 785 mil toneladas, os Estados de Minas Gerais e São Paulo contribuíram com 15% e 10% da produção nacional, respectivamente (Tabela 3). Essa região foi responsável por 15% da área brasileira plantada, com uma produtividade de 1194 kg.ha⁻¹. O Estado de São Paulo produziu mais de 303 mil toneladas, em mais de 814 mil hectares, o que resulta em uma produtividade de 1645 kg.ha⁻¹, segunda maior por Estado (Tabela 3). Em Minas Gerais destacam-se: Unaí, Paracatu, Uberlândia, Patos de Minas, Uberaba, Araxá, Ibiá, São Gotardo, Alfenas, Formiga e Pouso Alegre, na produção de feijão; e em São Paulo: Avaré, Itapeva, Itapetininga, Sorocaba, Andradina, Araçatuba, Presidente Prudente, General Salgado, Dracena, Barretos e São João da Boa Vista.

Com a maior produtividade obtida no ano de 2004, 1522 kg.ha⁻¹, encontra-se a região Centro-oeste, que produziu mais de 300 mil toneladas, em pouco mais de 200 mil hectares (Tabela 2). Só o Estado de Goiás, onde se destacam: Cristalina, Luziânia, Silvânia, Formosa, Juçara, Itaberaí, Jataí, Mineiros, Catalão, Morrinhos e Rio Verde; produziu mais de 200 mil toneladas, em quase 118 mil hectares, correspondendo ao quinto Estado em produção de feijão no Brasil, com a maior produtividade por Estado: 1714 kg.ha⁻¹ (Tabela 3).

Tabela 3. Produção, área e produtividade de feijão no Brasil, por Estados, no ano de 2004

Estado	Produção		Área		Produtividade (kg.ha ⁻¹)
	(t)	(%)	(ha)	(%)	
Paraná	668.300	22	505.200	12	1.323
Minas Gerais	453.800	15	436.300	10	1.040
Bahia	318.700	11	830.200	20	384
São Paulo	303.100	10	184.300	4	1.645
Goiás	202.100	7	117.900	3	1.714
Brasil	3.027.900	100	4.257.400	100	711

Fonte: dados compilados obtidos de FNP Consultoria & Comércio (2005).

A região Norte foi responsável, no ano de 2004, por menos de 5% da produção e da área nacional de feijão (Tabela 2), no Pará destacam-se: Capanema, Bragança, Augusto Corrêa, Vizeu, Pracacupeva, Primavera e Tracateua; e em Roraima: Cacoal, Bueno, Alto Floresta, Vilhena, Colorado do Oeste, Ariquemes e Ji-Paraná.

O feijão é produzido em três safras no Brasil, denominadas 1^a safra, 2^a safra e 3^a safra, ou, ainda, safra das águas, safra da seca e safra de inverno, respectivamente. Nos anos de 2003 e 2004, as maiores produtividades foram obtidas na 1^a safra, 873 kg.ha⁻¹ e 901 kg.ha⁻¹, respectivamente, acompanhadas de perto pelas produtividades obtidas na 3^a safra, 832 kg.ha⁻¹ e 888 kg.ha⁻¹ (Tabela 4).

No ano de 2003, as produções da 1^a e 2^a safras foram bem parecidas, com aproximadamente 1 milhão e 240 mil toneladas em cada, porém a área cultivada na 2^a safra foi de mais de 2 milhões de hectares, bem superior aos 1 milhão e 420 mil hectares cultivados na 1^a safra (Tabela 4).

No ano de 2004, a produção na 1^a safra manteve-se próxima a 1 milhão e 240 mil toneladas obtidas no ano anterior, porém na 2^a safra a produção foi de aproximadamente 1 milhão e 70 mil toneladas, em áreas praticamente semelhantes àquelas cultivadas no ano anterior (Tabela 4).

Tabela 4. Produção, área e produtividade de feijão, por safra, nos anos de 2003 e 2004

Safra	2003			2004		
	Produção (t)	Área (ha)	Produtividade (kg.ha ⁻¹)	Produção (t)	Área (ha)	Produtividade (kg.ha ⁻¹)
1ª safra	1.240.500	1.421.000	873	1.234.800	1.371.100	901
2ª safra	1.245.800	2.093.900	595	1.068.300	2.013.500	531
3ª safra	718.700	863.800	832	746.800	840.600	888
Total	3.205.000	4.378.700	732	3.049.900	4.225.200	722

Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2005).

A produção, área e a produtividade da 3ª safra de feijão, nos anos de 2003 e 2004, mostraram uma pequena variação. Uma moderada redução da área associada a um pequeno aumento da produção gerou um aumento na produtividade de 56 kg.ha⁻¹ (Tabela 4).

4. IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE FEIJÃO

Os principais países exportadores de feijão no mundo são Estados Unidos, Canadá, Argentina, Chile, Myanmar, China e Austrália. E os potenciais países importadores são Japão, Índia, Indonésia, Colômbia, Brasil, Venezuela, Reino Unido, Itália, França, Espanha e num futuro próximo a China.

Apesar de ser o maior país produtor de feijão no mundo, o Brasil também é um dos maiores consumidores, o que ocasionou a necessidade de compra de feijão durante os anos de 2002 e 2003 para suprir o consumo interno em períodos de entressafra brasileira.

Os principais países dos quais foi importado feijão foram Argentina, Bolívia e China, com destaque para a importação de feijão do tipo preto da Argentina, mais de 55 e 81 mil toneladas em 2002 e 2003, respectivamente (Tabela 5). As importações brasileiras de feijão, em 2002 e 2003, foram de aproximadamente 3% do total de grãos de feijão produzidos no Brasil.

Tabela 5. Importações brasileiras de feijão do tipo preto e carioca, por países e produção brasileira de feijão, em 2002 e 2003

País	2002		2003	
	Preto (t)	Carioca	Preto (t)	Carioca
Argentina	55.587	3.854	81.639	1.386
Bolívia	1.488	14.275	3.523	9.201
China	64,5	-	-	19
Outros	0,5	148	1	-
Total	57.140	18.277	85.161	10.606
Produção brasileira	2.983.000		3.205.000	

Fonte: dados compilados obtidos de FNP Consultoria & Comércio (2005).

Tabela 6. Oferta e demanda de feijão no Brasil (1.000 toneladas)

Item	2004/2005*	2003/2004	2002/2003	2001/2002	2000/2001
Estoque inicial	8	108	48	33	163
Produção	2.800	2.900	3.125	2.965	2.845
Oferta total	2.808	3.008	3.208	3.048	3.128
Consumo	2.800	3.000	3.000	3.000	3.095
Estoque final	8	8	108	48	33

*Estimativa. Fonte: Brandalitze (2005).

5. MERCADO DE FEIJÃO

O mercado de feijão no ano de 2005 deve apresentar a demanda bem próxima à oferta, uma vez que houve quebra da primeira safra. Cabe salientar que a previsão era de 1,3 milhões de toneladas para a colheita, a qual foi efetivamente de 800 mil toneladas, aproximadamente. Essa drástica redução da primeira safra foi devida à redução da área plantada, substituída por áreas de soja, às perdas resultantes da seca no Estado do Rio Grande do Sul e na microrregião de Irecê (BA), ao excesso de chuva nos Estados de Minas Gerais, Goiás e São Paulo e à ocorrência da mosca branca no estado de São Paulo.

O consumo de feijão no Brasil vem se mantendo constante, mas com redução do consumo por pessoa (inferior a 15 kg anuais por pessoa), uma vez que a população vem crescendo. Dessa forma, o consumo de feijão vem sendo substituído pelo consumo da carne de frango, derivados de suínos e farináceos, que vêm sendo ofertados aos consumidores por preços similares ao do feijão.

Na Tabela 6, observa-se a oferta e demanda de feijão no mercado interno, sem considerar as importações já mencionadas. Nota-se que a estimativa da produção brasileira apresentada aqui é de pelo menos 200 mil toneladas inferior às estimativas apresentadas anteriormente (Fao, 2005; FNP Consultoria & Comércio, 2005 e Conab, 2005).

De qualquer forma, na safra de 2004/2005, o consumo e a produção de feijão foram estimados como semelhantes, restando, em estoque, as mesmas 8 mil toneladas provenientes do estoque de 2003/2004 (Tabela 6).

Tudo indica que no mês de abril deve haver oferta de quantidades de feijão insuficiente para suprir a demanda nacional, o que deve valorizar o produto de melhor qualidade ofertado nesta época.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Torna-se imprescindível uma discussão ampla junto à sociedade no intuito de desonerar o setor, seja na melhor definição de “trabalho escravo”, na possibilidade de incremento da disponibilização de novos genótipos no mercado e na utilização de genótipos transgênicos, na adequação (modernização da sociedade com o permanente incremento da mulher na participação da mão-de-obra ativa) e na conscientização do mercado consumidor de feijão (tornar público ao cidadão comum

o custo do hábito do consumidor), no implemento da política de crédito agrícola, de preços (mercado como um todo, envolvendo o estoque e a importação) e do seguro agrícola, bem como na melhor definição da função social da terra e dos critérios de sustentabilidade do ponto de vista ambiental (principalmente no que diz respeito ao uso da água, à reserva legal e à área de preservação permanente).

A existência de novas variedades cultivadas de feijão todo ano é imprescindível ao setor produtivo. A perspectiva da disponibilização de genótipos transgênicos (pela Embrapa Arroz e Feijão p.e.) resistentes ao vírus do mosaico dourado em futuro breve é um exemplo do que a área de Ciência e Tecnologia pode contribuir com o setor agropecuário. No início da década de 1980, o melhoramento genético do feijoeiro foi fortalecido com a criação das Comissões Técnicas Regionais de Avaliação e Recomendação de variedades cultivadas de feijão (CRC-Feijão) e das Comissões Técnicas Regionais de feijão (CT-Feijão), o que permitiu o lançamento de inúmeras variedades de alta produtividade e estabilidade aliada à resistência a doenças, principalmente (há ainda, atualmente, melhoristas trabalhando no intuito de obter genótipos mais tolerantes à seca e a altas temperaturas, com maior capacidade de fixação de N₂ - em simbiose, e maior resistência ao mosaico dourado).

A utilização de tecnologia (conhecimento aliado ao uso otimizado de insumos) propicia a obtenção de elevadas produtividades (podendo ser superior a 3000 kg.ha⁻¹ - agricultura irrigada - num ambiente de baixo estresse - temperatura média do ar em torno de 22°C durante o ciclo, sem deficiência hídrica - principalmente no florescimento, baixa incidência de doenças e pragas), o que é benéfico do ponto de vista econômico (capitaliza o Empresário Rural), social (gera empregos diretos e indiretos - setores secundário e terciário) e ambiental (com tecnologia, pode-se obter a mesma produção com 1/6 da área semeada em função da maior produtividade: menor necessidade de desmatar novas áreas p.e.).

Indubitavelmente a cultura de feijão será sempre uma opção no sistema de produção do Empresário Rural. Porém, a expectativa de preço (aliada a problemas trabalhistas em algumas regiões, como Unaí-MG, p.e.) é que define área semeada. Por outro lado, há uma cultura (no sentido de conhecimento adquirido pelo produtor associado à existência de mão-de-obra especializada e dimensionamento da infra-estrutura - máquinas e implementos - existente na propriedade e da organização do mercado local) que garante uma área mínima explorada que oscila ano a ano em função da economicidade relativa da exploração (expectativa de retorno do investimento quando comparada a outras culturas que permite utilizar máquinas e implementos similares).

Uma vez compreendido o processo produtivo atual, definição do investimento (custo) e do preço de venda em função da expectativa do mercado de feijão (de acordo com as tendências para a época de comercialização), o produtor passa a ter ferramentas necessárias para o planejamento e dimensionamento ideal para a otimização do retorno econômico da exploração da cultura de feijão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDALIZZE, V. Mercado de feijão. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. (Ed.). **Feijão irrigado: tecnologia & produção**. Piracicaba: ESALQ/USP, Departamento de Produção Vegetal, 2005. p.1-4.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). <http://www.conab.gov.br> (14 de Março de 2005).

DEL PELOSO, M. J.; YOKOYAMA, L. P.; PEREIRA, P.A.A. Situação atual da cultura do feijão no Brasil. In: **Tecnologia da Produção de Feijão Irrigado**. Fancelli, A.L.; Dourado Neto, D. Piracicaba: Publique, 1997. p.135-139.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. <http://apps.fao.org> (17 de Março de 2005).

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. **Agrianual 2005**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo, 2005. p.333-339: Feijão.

CULTIVARES DE FEIJOEIRO PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

Alisson Fernando CHIORATO (1)

Sérgio Augusto Morais CARBONELL (1,3)

Margarida Fumiko ITO (2,3)

Eliana Francischinelli PERINA (1)

1. INTRODUÇÃO

O feijão é considerado como uma das principais fontes de proteína vegetal utilizada na alimentação da população brasileira. Os Estados do Paraná, de Minas Gerais, da Bahia, de Santa Catarina e São Paulo são os grandes produtores, com até três colheitas anuais e em sistema quase contínuo de cultivo, de acordo com zoneamento ecológico das regiões e épocas de semeadura (feijoeiro das águas, da seca e de inverno) (PINZAN et al., 1994). Segundo a CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), referente à safra de 2003/2004 em São Paulo, a produtividade média do feijoeiro das águas (1.^a safra), com semeadura em agosto/setembro, foi de 1.820 kg/ha em uma área total de 75.200 ha; para o feijoeiro da seca (2.^a safra), com semeadura em janeiro/fevereiro, a produtividade média foi de 1.300 kg/ha, em uma área total de 57.100 ha e para o feijoeiro de inverno (3.^a safra), com semeadura em maio/junho, produtividade média foi de 1.770 kg/ha, em área total de 52.000 ha.

Esses resultados de produtividade média são considerados baixos em relação ao potencial de produção da espécie, que em condições adequadas é superior a 3.500 kg/ha. Essa diferença encontrada entre o potencial da espécie e as médias de produtividade obtidas nas três diferentes épocas de cultivo é a interferência de vários fatores, como falta de calagem e rotação de cultivo, adubação e tratos fitossanitários inadequados, baixa utilização de sementes sadias, deficiência hídrica no período crítico da cultura, compreendido entre o florescimento e o enchimento de grãos, ou excesso de chuva durante a colheita e, principalmente, pela ocorrência de doenças, causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides e pragas durante todo o ciclo da cultura.

Como forma de amenizar parte dos problemas apresentados e na procura de se obter cultivares mais produtivas e estáveis, os programas de melhoramento de feijoeiro no Brasil apresentam objetivos que podem ser considerados comuns para a obtenção de novas cultivares, atendendo às características de produtividade, resistência às principais doenças da cultura como antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum* e mancha-angular, causada pelo fungo *Phaeoisariopsis griseola*, e às características de qualidades tecnológicas, como tempo de cozimento, qualidades nutricionais e o tipo de caldo, para feijões de tegumento preto. Essas características estão intimamente ligadas ao consumidor e à indústria empacotadora, responsável pelo produto de qualidade na prateleira do supermercado.

(1) Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Grãos e Fibras, IAC, Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP).

(2) Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, IAC, Campinas (SP).

(3) Com bolsa de produtividade do CNPq.

No desenvolvimento de novas cultivares, é constante o problema da interação genótipo e ambiente. Quando se analisa uma série de linhagens em vários ambientes, é de se esperar que o desempenho dos genótipos não seja idêntico nos vários ambientes, refletindo diferentes sensibilidades às mudanças ambientais (RAMALHO et al., 1993; CARBONELL et al., 2000). Se uma série de linhagens é analisada em um único ambiente, corre-se o risco de se eliminar algumas potencialmente superiores para outros ambientes que não aquele.

Experimentos realizados no Estado de São Paulo para a avaliação de linhagens de feijoeiro, para fins de registro e proteção de novas cultivares, seguem as normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Sistema Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC). Segundo essas normas, a Comissão Técnica de Feijão (CTFeijão), da Secretaria da Agricultura e Abastecimento de São Paulo, coordena e executa experimentos regionais de avaliação de cultivares e linhagens promissoras a serem introduzidas no sistema produtivo do Estado. São conhecidos como “experimentos de VCU” (Valor de Cultivo e Uso) pelo MAPA. VCU pode ser definido como “o valor intrínseco de combinação das características agrônômicas da cultivar com suas propriedades de uso em atividades agropecuárias, industriais, comerciais e/ou de consumo”. Nessas normas estão descritos os procedimentos de campo e laboratório para avaliação dessas cultivares e linhagens, sendo os principais apresentados a seguir:

- Avaliação por dois anos nas principais regiões produtoras de feijão do Estado;
- Comparação com, no mínimo, dois padrões ou grupo do feijão por experimentos (testemunhas);
- Quatro repetições por experimentos no delineamento de blocos casualizados;
- Avaliação de resistência às principais doenças no campo ou em sala climatizada;
- Avaliação tecnológica dos grãos (testes de cozimento, embebição, % proteína...).

Depois que as linhagens e cultivares são avaliadas, segundo as normas de avaliação formuladas pelo MAPA-SNPC, são inscritas ou registradas no Registro Nacional de Cultivares. De acordo com as normas, consegue-se amenizar a interação genótipos e ambiente, possibilitando avaliações mais seguras do potencial de determinada cultivar e de sua recomendação, em âmbito nacional, estadual ou regional.

2. CARACTERÍSTICAS DAS CULTIVARES COMERCIAIS DE FEIJOEIRO PARA O ESTADO DE SÃO PAULO

O uso de cultivares produtivas e resistentes ao ataque das principais doenças do feijoeiro, como a antracnose e a mancha-angular, é uma das formas de se aumentar a produtividade dessa cultura e ofertar produto de boa qualidade ao mercado. Para a escolha de uma cultivar deve-se levar em consideração sua adaptação às condições da região onde será semeada e seu aceite pelo mercado consumidor.

Instituições de pesquisa, responsáveis pelos programas de melhoramento (detentores de germoplasma) são responsáveis pela indicação do zoneamento de semeadura para o qual as cultivares são recomendadas. Assim, o MAPA/SNPC registra essa informação e disponibiliza, caso a caso, mediante solicitação do usuário, ou a informação é divulgada pelo responsável/detentor no meio agrônômico.

Na tabela 1, estão relacionadas as características das principais cultivares de feijão registradas/protegidas de interesse para o Estado de São Paulo, bem como de variedades não registradas e em uso por agricultores paulistas. Essas características são embasadas em informações de experimentos regionais realizados no Estado, testes em sala climatizada e descrição em fôlderes institucionais dos responsáveis/detentores de cada cultivar. Convém informar que nem todas as cultivares registradas para o Estado de São Paulo estão relacionadas na tabela 1.

No programa de melhoramento de feijoeiro do Instituto Agronômico (IAC), realizado no Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio dos Grãos e Fibras, para a cultivar ser recomendada ao comércio deve-se observar o seguinte: resistência às três principais raças fisiológicas do fungo *C. lindemuthianum*, patógeno, causador da antracnose (raças 31; 65 e 89) e superioridade de produção em relação às cultivares-padrão de mercado.

Desde 1968, mais de 28 novas cultivares de feijoeiro já foram lançadas pelo programa, originárias de pesquisas agronômicas iniciadas na década de 40, nas ex-Seções Técnicas de Genética e Leguminosas. Foram apresentadas cultivares como Rosinha G₁, Rosinha G₂, Preto G₁, Iuba 1, Iuba 2, Iuba 3, Aeté-1, Aeté-2, Piratã-1, Piratã-2, Moruna, Aroana, IAC-Carioca Akytã, IAC-Carioca Aruã e IAC-Carioca Pyatã (POMPEU, 1978). Dessas pesquisas, o marco foi o lançamento da cultivar Carioca ou Cariquinha pelo IAC em 1970, o que viabilizou o agronegócio do feijão no Brasil, e ainda é cultivada, após 35 anos de seu lançamento.

Em maio de 1999, foi recomendado para o Estado de São Paulo a cultivar IAC-Carioca Eté, registrada e protegida no Sistema Nacional de Proteção de Cultivares do SDR-MAPA, com resistência às raças 31, 65 e 89 de *C. lindemuthianum* e bons níveis de resistência ao vírus do mosaico-dourado do feijoeiro, além de produtividade alta e estável. A cultivar IAC-Carioca Eté é recomendada para semeadura no Estado de São Paulo nas três épocas de cultivo: águas, seca e inverno.

Em abril de 2002, foi recomendada a cultivar IAC-Carioca Tybatã, linhagem irmã da cultivar IAC-Carioca Eté, com alto potencial produtivo, acima de 4.000 kg/ha. A cultivar possui arquitetura de planta favorável à colheita mecânica, resistência às principais raças fisiológicas de *C. lindemuthianum* (raças 31, 65 e 89), resistência ao vírus do mosaico-comum e reações intermediárias ao vírus do mosaico-dourado. Ainda, referindo-se a feijões de tegumento carioca, a cultivar Pérola originada pela Embrapa Arroz e Feijão, após seleções na cultivar Aporé, é uma das cultivares mais semeadas no território nacional. A principal característica que a tornou popular em várias regiões do Brasil foi o aspecto de grão cheio, bege-claro, com rajas marrons, tendo assim boa aceitação de mercado. A cultivar Pérola tem a desvantagem de ser suscetível ao patógeno causador da antracnose e apresentar um rápido escurecimento do grão.

Outro exemplo é a cultivar BRSMG Talismã, oriunda da parceria entre a Universidade Federal de Lavras, a Embrapa Arroz e Feijão, a Universidade Federal de Viçosa e a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, recomendada para cultivo nos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Essa cultivar foi originada da linhagem CII-102, avaliada durante os experimentos de VCU de 2001 e 2002, no Estado de São Paulo; foi confirmado seu bom desempenho e resultou na extensão de sua indicação para o Estado. A cultivar BRSMG Talismã possui grãos do tipo carioca, dentro das exigências do mercado, de cor creme, com listras marrom-claras, massa média de 100 sementes de 26,5 g e excelentes qualidades culinárias.

A cultivar IAPAR 81, desenvolvida pelo Instituto Agronômico do Paraná, é uma opção de cultivo para as três épocas de semeadura no Estado de São Paulo; já ocupou até 60% da área cultivada de feijão no Paraná, com potencial produtivo de 3.750 kg/ha, ampla adaptação e porte ereto, e possibilidade de colheita mecânica direta, desde que observadas as condições de declividade do terreno, a população e o desenvolvimento das plantas.

Tabela 1. Características das principais cultivares de feijão registradas/protegidas no MAPA/SNPC de interesse para o Estado de São Paulo

Cultivar	Responsável Detentor	Protegido/ registrado Indicação (¹)	Potencial produtivo (²) kg/ha	Reação à antracnose (³)				Tipo de grão	Massa de 1000 sementes (g)	Outra característica relevante (⁴)
				31	65	89	Geral			
Carioca	IAC	R; SP	3.200 (2)	S	S	S	S	Carioca	230	Ampla adaptação e qualidade culinária
IAC-Carioca	IAC	R; SP	3.700 (1)	S	R	S		Carioca	228	
IAC-Carioca Aruã	IAC	R; SP	2.300 (2)	R	R	R	R	Carioca	220	Resistência ao escurecimento do grão
IAC-Carioca Pyatã	IAC	R; SP	2.400 (2)	R	R	R	R	Carioca	255	
IAC-Carioca Akytã	IAC	R; SP	2.400 (2)	R	R	R	R	Carioca	216	
IAC-Carioca Eté	IAC	R e P; SP	4.200 (1)	R	R	R	R	Carioca	238	Alta resistência ao mosaico dourado
IAC-Carioca Tybatã	IAC	R; SP	4.200 (1)	R	R	R	R	Carioca	232	Porte de planta ereta
IAC-Una	IAC	R; SP	3.400 (1)	R	R	R	R	Preto	235	Caldo preto intenso
IAC-Maravilha	IAC	R; SP	3.500 (1)	R	R	R	R	Preto	245	Caldo achocolatado
IAC-Bico de Ouro	IAC	R; SP	2.300 (2)	R	R	R	R	Bico de ouro	227	
IAPAR-72	IAPAR	R; SP	3.850 (1)	S	S	S	MS	Carioca com halo alaranjado	260	Alta resistência ao mosaico dourado
IAPAR-80	IAPAR	R; SP	4.500 (1)	R	S	S		Carioca com halo alaranjado	241	
IAPAR-81	IAPAR	R; SP	3.750 (1)	S/R	R	R	MR	Carioca	251	
IPR JURITI	IAPAR	R e P; SP	4.550 (1)	S	S	S	S	Carioca	257	Porte ereto
IPR UIRAPURU	IAPAR	R e P	3.900 (1)	R	R	R	S	Preto	246	Qualidade culinária excelente
IPR GRAÚNA	IAPAR	R e P; SP	3.775 (2)	S	S	S	S	Preto	240	Caldo achocolatado
Carioca Precoce	CATI	R; SP	2.800 (1)	S	S	S		Carioca	290	
CATI-Taquari	CATI	R; SP	3.650 (1)	S	S	S		Carioca	282	
FT-Porto Real	FT-Pesquisa e Sementes	R; SP	4.000 (1)	S	S	S		Carioca	269	
FT-120	FT-Pesquisa e Sementes	R; SP	3.800 (1)	R	R	S		Preto	240	
TPS-Bonito	FT-Pesquisa e Sementes	R e P; SP	3.875 (1)	R	R	R	MR	Carioca	203	Cocção excelente
TPS-Nobre	FT-Pesquisa e Sementes	R; SP	4.100 (1)	S	S	S		Preto	263	
Carioca MG	UFLA	R; SP	3.500 (1)	S	R	S		Carioca	230	
BRS-MG-Talismã	UFLA		3.500 (2)	R	R	R		Carioca	250	
Aporé	EMBRAPA	R; SP	5.300 (1)	R	R	S	R	Carioca com halo alaranjado	210	
Pérola	EMBRAPA	R; SP	4.400 (1)	S	S	S	S	Carioca	270	Aspecto do grão
Safira	EMBRAPA	R; SP	3.700 (1)	S	S	S		Vermelho	192	
Ônix	EMBRAPA	R; SP	4.100 (1)	S	S	S	R	Preto	415	
Diamante Negro	EMBRAPA	R; SP	3.700 (1)	S	S	S	S	Preto	210	
Jalo Precoce	EMBRAPA	R	3.400 (1)	S	S/R	S	S	Jalo	355	
Rudá	EMBRAPA	R; SP	4.400 (1)	R	S		S	Carioca	263	
Princesa	EMBRAPA	R	3.550 (1)	R	R	R	R/S	Carioca	230	
Xamego	EMBRAPA	R	3.700 (1)	R	S	S	R	Preto	173	
BRS VALENTE	EMBRAPA	R e P; SP	4.100 (1)	R	R	R		Preto	176	Caldo achocolatado
Campeão 2 (⁵)			4.100 (1)					Carioca		
Rubi (⁵)			3.900 (1)	S	S	S		Carioca	240	

(¹) R: Registrado; P: Protegido; SP: indicado para semeadura no Estado de São Paulo; (²) Potencial produtivo: (1) com base em ensaios regionais realizados no Estado de São Paulo; P: Protegido; (2) com base em informações divulgadas em fólderes institucionais; (³) Reação à antracnose: sala climatizada - R: resistente; S: suscetível; S/R: plantas resistentes e suscetíveis; MS: moderadamente suscetível; MR: moderadamente resistente; Geral - informações nos fólderes institucionais; (⁴) Com base em informações divulgadas em fólderes institucionais; (⁵) Variedades crioulas desenvolvidas por agricultores, sem o registro no MAPA/SNPC.

Outras cultivares de tegumento carioca desenvolvidas pelo programa de melhoramento do IAPAR são a Juriti e a Uirapuru. A cultivar Juriti foi recomendada em 2001, após ter sido avaliada no Estado de São Paulo durante os experimentos de VCU de 1999/2000. Foi originada da linhagem LP 96-37, com potencial de produtividade de 4.000 kg/ha, ampla adaptação e porte ereto. Essa cultivar possui a desvantagem de ser suscetível ao patógeno causador da antracnose. A cultivar Uirapuru pode ser destacada pelo seu alto rendimento de grãos, de 3.900 kg/ha, alto valor nutritivo e resistência às principais raças fisiológicas de *C. lindemuthianum*.

Em algumas regiões dos Estados de São Paulo e Paraná, os agricultores utilizam uma linhagem oriunda da cultivar Pérola, conhecida como Rubi. Essa linhagem pode ser classificada como uma variedade crioula, desenvolvida por agricultores. Sua preferência é devido ao fato de o tipo de grão ser semelhante ao da cultivar Pérola – grãos cheios e de tegumento tipo carioca. Tem a desvantagem de ser suscetível à antracnose e à mancha-angular e não é registrada no MAPA/SNPC.

Em relação ao feijão de tegumento preto, são opções as cultivares IAC-Una e IAC- Maravilha, ambas do Instituto Agrônômico (IAC). A cultivar IAC-Una, de potencial produtivo de 3.500 kg/ha e a cultivar IAC-Maravilha, de 3.775 kg/ha, são resistentes aos patógenos da antracnose e do mosaico-comum e com resistência intermediária à ferrugem e à mancha-angular.

As cultivares IAC-Una e IAC- Maravilha, quando submetidas à cocção nas análises de qualidade tecnológica, liberam caldo de coloração preto intenso e marrom achocolatado respectivamente. A arquitetura das cultivares permite colheita mecânica, sem necessidade do arranquio manual e são recomendadas para as três épocas de cultivo no Estado de São Paulo.

A cultivar TPS-Nobre desenvolvida pela FT–Sementes, antigamente designada como FT-Nobre, é outra opção de cultivo para o Estado. Observa-se na cultivar potencial produtivo de 4.100 kg/ha e excelente arquitetura para a colheita mecânica.

As desvantagens da cultivar são em relação a sua suscetibilidade ao patógeno da antracnose e ao tipo de caldo violáceo, apresentado durante a cocção nas análises de qualidade tecnológica, que não é bem aceito pelo mercado consumidor.

Outras cultivares que se destacam entre as cultivares de tegumento preto são a BRS Valente e IPR - Graúna.

A cultivar BRS Valente, desenvolvida pela EMBRAPA, foi originada da linhagem LM-932042-17, avaliada durante os experimentos de VCU de 1999/2000 e recomendada, em seguida, para o Estado de São Paulo. A cultivar possui sementes com excelente aspecto visual, cocção rápida, caldo grosso, de cor marrom chocolate, resistência ao mosaico-comum, reação intermediária à ferrugem e resistência às principais raças fisiológicas de *C. lindemuthianum*.

A cultivar Graúna, desenvolvida pelo IAPAR, foi avaliada nos ensaios de VCU no Estado de São Paulo, em 2003 e 2004; possui potencial produtivo de 3.750 kg/ha, e é recomendada para a semeadura em todas as regiões do Estado de São Paulo, nas três épocas de cultivo. Com excelente arquitetura de plantas, o que facilita a colheita mecânica, é resistente ao vírus do mosaico-comum e oídio e para algumas raças do fungo causador da ferrugem, porém suscetível ao *C. lindemuthianum*, fungo causador da antracnose.

De maneira geral, observa-se que são várias as cultivares de feijoeiro recomendadas para o Estado de São Paulo, as quais apresentam excelentes níveis de produtividade. Muitas delas, possuem diferentes níveis de resistência aos patógenos da cultura. Na utilização de cultivares suscetíveis, principalmente à antracnose, devem ser tomados cuidados preventivos para o controle da doença na lavoura.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como resultado dos trabalhos de diversos programas de melhoramento de feijoeiro existentes no Brasil, nas Instituições como EMBRAPA, FT-Pesquisa e Sementes, IAC, IAPAR, IPA, UFLA, UFV, dentre outras, têm sido disponibilizadas aos agricultores várias cultivares de feijoeiro, ao longo dos anos, com alto potencial produtivo e demais caracteres desejáveis à cultura. Novas cultivares melhoradas têm sido lançadas pelas instituições de pesquisa, que priorizam incorporar a alta produtividade e estabilidade de produção, como também resistência a doenças e qualidade tecnológica do grão, no aspecto culinário.

No programa de melhoramento do Instituto Agrônômico (IAC) estão sendo desenvolvidas novas linhagens de feijoeiro de tegumento carioca e preto e já programadas para recomendação no Estado. Não obstante, outros tipos de grãos, como linhagens de feijoeiro com tegumentos dos tipos Rosinha, Jalo e Mulatinho estão sendo avaliadas para posterior recomendação, tentando, assim, recuperar parte da tradição de mercado que esses tipos de grãos já ocuparam no passado.

REFERÊNCIAS

CARBONELL, S.A.M.; POMPEU, A.S. Estabilidade fenotípica de linhagens de feijoeiro em três épocas de plantio no Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, p.321-329, 2000.

PINZAN, N.R.; BULISANI, E.A.; BERTI, A.J. **Feijão**: zoneamento ecológico e épocas de semeadura para o Estado de São Paulo. Campinas: CATI, 1994. 19p. (Boletim Técnico, 218).

POMPEU, A.S. Aroana e Moruna: cultivares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) para o Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v.37, p.83-86, 1978. (Nota 12)

RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A.F.B.; RIGUETO, G.U. Interação de cultivares de feijão por épocas de semeadura em diferentes localidades do Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, p.1183-1189, 2000.

CALAGEM E ADUBAÇÃO PARA O FEIJOEIRO

Heitor CANTARELLA ⁽¹⁾

Elaine B. WUTKE ⁽²⁾

Edmilson J. AMBROSANO ⁽³⁾

1. INTRODUÇÃO

O nível tecnológico do cultivo do feijoeiro vem aumentando significativamente nos últimos anos graças às novas variedades, mais produtivas, aos avanços nas técnicas de manejo do solo e da cultura e aos cuidados com a manutenção de adequada fertilidade do solo. No início dos anos 80 os rendimentos obtidos no Estado de São Paulo eram, em média, de 0,6 t/ha ao passo que, atualmente, bons agricultores obtêm médias de 2,5 t/ha e, em condições ótimas, acima de 3 ou mesmo 4 t/ha.

A adequada correção da acidez do solo e adubação são essenciais para a obtenção de altos rendimentos. Importante também é o manejo adequado do solo para garantir condições ótimas para o desenvolvimento do sistema radicular, pois o feijoeiro tem um ciclo relativamente curto e, para produzir bem, precisa absorver grandes quantidades de nutrientes em um intervalo de tempo relativamente curto. Na tabela 1, são relacionadas algumas características relevantes sobre o desenvolvimento do feijoeiro.

Tabela 1. Características relevantes para a adubação do feijão. Ciclo: 80-90 dias

0-15 dae ⁽¹⁾	Crescimento lento
25-35 dae	Diferenciação dos botões florais. Crescimento intenso de raízes até 40 dias
45-55 dae:	Final do florescimento - início formação vagens
35-55 dae:	PERÍODO DE MÁXIMA ACUMULAÇÃO DE MATÉRIA SECA MÁXIMA ABSORÇÃO DE N, P e K
Após 55 dae:	Teores foliares de N, P e K diminuem. Absorção de K diminui ou cessa Absorção de N e P continua, porém, em menor intensidade

⁽¹⁾ dae: dias após a emergência.

⁽¹⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Solos e Recursos Ambientais, IAC, Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP).

⁽²⁾ Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Grãos e Fibras, IAC, Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP).

⁽³⁾ Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico do Centro-Sul /APTA, Caixa Postal 28, 13400-970 Piracicaba (SP).

A adubação e calagem do feijoeiro devem ser consideradas dentro de um contexto amplo que leve em conta a fertilidade do solo e as necessidades específicas da cultura. Os dois fatores principais para a definição da adubação do feijoeiro são a disponibilidade de nutrientes do solo - medidas pela análise do solo - e as exigências de nutrientes da planta, que dependem do nível de produtividade esperada. Esse último define a quantidade de nutrientes extraída do solo para formar a planta bem como a quantidade de nutrientes que será exportada ou retirada do terreno junto com os grãos.

Para a obtenção de altos rendimentos é importante levar em conta as quantidades de nutrientes acumuladas pela planta durante o ciclo, a qual, se não for suprida pelo solo, deverá ser fornecida na forma de adubação. Pelos dados da figura 1 nota-se quanto uma cultura que produz cerca de 3 t/ha de grãos acumula de nutrientes na planta aos 70 dias (período de máximo acúmulo) e quanto é exportado pelos grãos. Por esses dados, observa-se que o feijoeiro é uma planta exigente e o manejo da adubação deve ser feito de modo que garanta adequado suprimento de nutrientes nos períodos de necessidade da planta. Embora as exportações pelos grãos sejam menores, também representam uma quantidade considerável de nutrientes (quase 110 kg/ha de N, 20 kg/ha de P_2O_5 e 50 kg/ha de K_2O) que precisam ser repostos ao solo para não comprometer sua fertilidade em longo prazo.

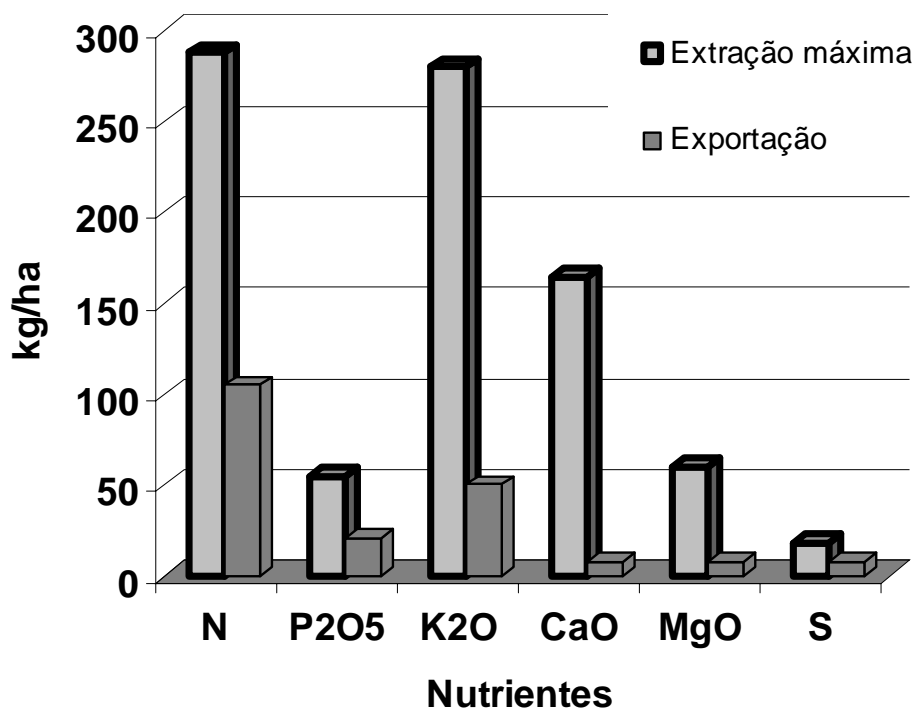


Figura 1. Extração de nutrientes pelo feijoeiro no período de maior acúmulo (70 dias após a germinação) e exportação pelos grãos para a produção de 3 t/ha de grãos.
Adaptado de Gallo e Miyasaka (Bragantia, v.20, p.867-884, 1961).

A análise do solo é uma ferramenta confiável para diagnosticar a capacidade do solo em fornecer nutrientes para as plantas - inclusive micronutrientes - bem como medir a acidez do solo. Para a obtenção de altos rendimentos de uma cultura com ciclo curto como o feijão, o solo tem que ter condições adequadas de pH, pois o excesso de acidez limita o crescimento do sistema radicular e, ao mesmo tempo, diminui a disponibilidade de nutrientes para as plantas.

O feijoeiro é uma planta sensível à acidez do solo e responde bem à calagem, de acordo com os dados da literatura. Recomenda-se efetuar a calagem para atingir um valor de saturação por bases (V) de 70%. Em solos muito ácidos, geralmente não se consegue realizar a correção em uma vez, pois o nível de saturação pretendido não é sempre atingido em curto prazo; nem todo o calcário reage imediatamente e, ao mesmo tempo, uma parte das bases aplicadas vai se perdendo por lixiviação. Por exemplo, em um experimento recente, BARBOSA FILHO e SILVA (2000), mesmo aplicando doses mais de duas vezes superiores à estimada, não conseguiram que o nível pretendido de saturação por bases fosse atingido aos 110 dias após a calagem. (Figura 2). Ainda assim, o feijoeiro respondeu linearmente à aplicação de calcário mesmo em doses acima das recomendadas. Portanto, é importante monitorar o nível de acidez do solo, a fim de mantê-lo com a saturação por bases próxima do ideal, ou seja, pH em CaCl_2 de 5,5 e V acima de 50% (Tabela 2).

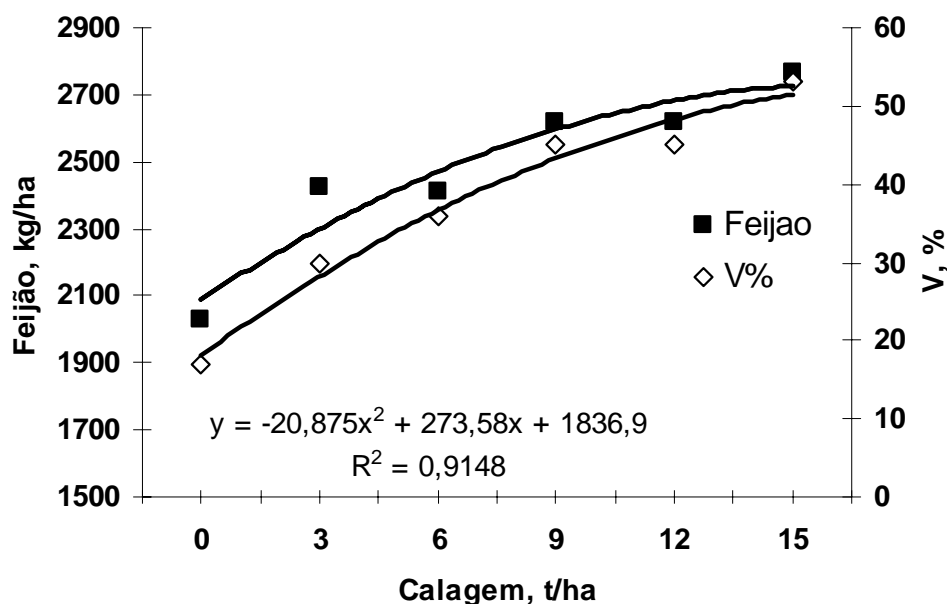


Figura 2. Resposta do feijoeiro irrigado à calagem em Latossolo Vermelho do Cerrado. A dose calculada de calcário (PRNT 100%) para obter saturação por bases de 70% era de 3,2 t/ha. Saturação por bases obtida foi medida após 110 dias (nem todo o calcário havia reagido). Fonte: BARBOSA FILHO et al., 2000.

Tabela 2. Interpretação dos valores de acidez do solo

Teor	Valores limites	
	pH em CaCl_2	V
		%
Muito Baixo	<4,4	0-25
Baixo	4,4-5,0	26-50
Médio	5,1-5,5	51-70
Alto	5,6-6,0	71-90
Muito alto	>6,0	>90

O manejo da adubação visa manter o teor dos nutrientes nas faixas de “médio” ou “alto” (Tabela 3). Nessas condições, a disponibilidade dos nutrientes para as plantas é adequada a fim de garantir boa produtividade, se outro fator não estiver limitando. Quando há níveis de fertilidade baixos, o programa de adubação não está sendo suficiente para suprir as exigências das plantas ou as perdas estão muito altas. Nessas condições, os patamares de rendimento tendem a ser reduzidos, prejudicando os investimentos feitos com outras práticas (sementes melhoradas, controle de mato, pragas e doenças, etc.). Por outro lado, se os teores dos nutrientes no solo estiverem em faixas de teor “muito alto”, a adubação pode estar sendo superdimensionada. Geralmente, essa ocorrência não implica acréscimos adicionais na produtividade e os nutrientes em excesso podem se perder por lixiviação, consumo de luxo pelas plantas ou erosão. Portanto, o monitoramento da fertilidade, com base na interpretação da análise de solo, indica informações importantes para a correta adubação do feijoeiro.

Tabela 3. Interpretação de resultados de análise de solo para os macronutrientes

Teor	Valores limites				
	Fósforo resina mg/dm ³	Potássio	Magnésio	Cálcio	Enxofre mg/dm ³
		mmol _c /dm ³			
Muito baixo	0-6	0-0,7	-	-	-
Baixo	7-15	0,8-1,5	0-4	0-3	0-4
Médio	16-40	1,5-3,0	5-8	3-7	5-10
Alto	40-80	3,0-6,0	>8	>7	>10
Muito alto	>80	>6,0	-	-	-

O cálcio, normalmente, não é problema como nutriente em solos adequadamente corrigidos com calcário. No entanto, é preciso monitorar o Mg para garantir um teor mínimo de 5 mmol_c/dm³; se o solo for deficiente em Mg é preciso utilizar um calcário magnésiano ou dolomítico. Caso contrário, qualquer tipo de calcário poderá ser empregado.

A adubação com micronutrientes passa a ter um papel importante à medida que os patamares de produtividade aumentam, especialmente em solos cultivados há muito tempo. A análise do solo é uma boa ferramenta para ajudar a prever as situações em que a aplicação desses nutrientes é necessária (Tabela 4). As respostas do feijoeiro aos micronutrientes não são consistentes, mas há vários casos na literatura mostrando o efeito positivo da aplicação de zinco e boro (Tabela 5), como por exemplo, os experimentos realizados por AMBROSANO et al. (1996). O feijoeiro parece ser mais sensível ao boro nos cultivos de inverno (MASCARENHAS et al., 1998).

Tabela 4. Interpretação dos resultados de análise de solo para os micronutrientes

Teor	Valores limites				
	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
	mg/dm ³				
Baixo	0-0,20	0-0,2	0-5	0-1,5	0-0,6
Médio	0,21-0,60	0,3-1,0	6-12	1,6-5,0	0,7-1,5
Alto	>0,60	>1,0	>12	>5,0	>1,5

Tabela 5. Resposta do feijoeiro de inverno, irrigado, à aplicação de micronutrientes

Fonte	Produção de feijão nas localidades			
	Votuporanga	Ribeirão Preto	Pindorama I	Pindorama II
	kg/ha de grãos			
Testemunha	2.100 a	2.880 a	2.100 c	2.300 c
B no solo	2.040 a	2.910 a	2.280 c	3.060ab
Zn no solo	2.120 a	2.830 a	2.130 c	2.940 ab
B+Zn no solo ⁽¹⁾	2.200 a	2.500 b	3.600 a	3.290 a
B+Zn pulverizado	2.250 a	2.910 a	2.920 b	2.870 ab

(¹) Na forma de fritas.

Fonte: Ambrosano et al., 1996.

O molibdênio é imprescindível para a fixação simbiótica de N, bem como para o metabolismo de N nas plantas. Em alguns solos, a deficiência desse elemento já é conhecida e grandes respostas têm sido observadas com o feijoeiro. A aplicação de Mo pode ser feita com a semente ou mesmo por pulverização. As doses necessárias são pequenas. BERGER et al. (1996) concluíram que apenas cerca de 80 g/ha de Mo, aplicados por aspersão foliar de 14 a 35 dias após a emergência, são suficientes para corrigir deficiências. A calagem, ao provocar o aumento do pH do solo, ajuda a incrementar a disponibilidade do Mo presente no solo para as plantas.

A matéria orgânica do solo, inclusive aquela proveniente de leguminosas, especialmente aquela recém-aplicada, responsável pela atividade microbiana, reciclagem de nutrientes e melhoria das características físicas do solo, tem efeito positivo sobre o feijoeiro, como já mostravam os trabalhos desenvolvidos por Miyasaka, no Instituto Agrônomo - IAC, desde os anos 60. Muitas evidências recentes reforçam o papel da matéria orgânica e da rotação de culturas para o feijoeiro. Por exemplo, WUTKE et al. (1998) mostraram um aumento marcante de produção de grãos quando o feijoeiro foi cultivado após as seqüências milho/crotalária júncea e milho/mucuna preta, ao passo que o cultivo do feijão após milho/milho, milho/guandu ou milho/aveia preta não resultou em benefício algum em comparação com solo deixado em pousio após o milho. Resultados semelhantes foram relatados por ARF et al. (1999), os quais obtiveram maiores rendimentos do feijoeiro cultivado após lab-lab ou mucuna do que quando plantados após o milho. Nesse dois casos, é possível que doses mais altas de nitrogênio pudessem ter diminuído as diferenças entre os efeitos das culturas precedentes, mas não se pode descartar outros efeitos benéficos da rotação com leguminosas.

O plantio direto tem sido uma opção interessante para o cultivo do feijão pela resposta dessa cultura às melhorias nas propriedades do solo decorrentes do maior aporte de matéria orgânica. No entanto, a demanda por nitrogênio geralmente é maior nos primeiros anos de implantação do sistema de plantio direto.

O aumento dos patamares de produtividade do feijoeiro, especialmente daquele cultivado sob irrigação, requer manejo adequado do nitrogênio. Embora o feijoeiro estabeleça simbiose com várias espécies de *Rhizobium* e ocorra fixação simbiótica de N, essa fonte não é suficiente para garantir o suprimento desse nutriente em lavouras para alto rendimento. Assim, embora a inoculação seja uma prática recomendada, a adubação complementar com N é necessária (ANDRADE et al., 2000). Devido aos altos valores de extração e de exportação de N, as doses recomendadas desse nutriente, bem como as de K, aumentam com o aumento da produtividade esperada. Vários trabalhos da literatura recente mostram respostas a doses superiores a 120 kg/ha de N em cultivos irrigados de alta produtividade (BARBOSA FILHO e SILVA, 2000, 2001).

Em alguns casos, o parcelamento da adubação nitrogenada em cobertura tem apresentado vantagens, especialmente nas culturas irrigadas (Figura 2) embora haja um custo adicional para a aplicação do fertilizante. BARBOSA FILHO e SILVA (2001) também observaram que a aplicação do N de cobertura parcelada aos 15 e 30 dias após a emergência (dae) ou aos 15, 30 e 45 dae resultou em incremento adicional do rendimento do feijão em relação a uma única aplicação, aos 30 dae (Figura 3). Nesse experimento, observou-se uma resposta linear à adubação nitrogenada até doses de 150 kg/ha, sendo obtidos rendimentos de 3,2 t/ha de grãos. É possível que dificuldades para um adequado manejo da água em culturas irrigadas, estejam provocando perdas do N aplicado por lixiviação ou mesmo por desnitrificação, levando à exigência de doses maiores desse nutriente ou de um aumento no número de parcelamentos da adubação de cobertura.

Em estudo desenvolvido por GUERRA et al. (2000), com controle da irrigação pelo monitoramento da tensão da água do solo, observou-se aumento da eficiência do uso do N pela planta e da produtividade do feijoeiro pelo uso adequado da água. Esses autores relataram rendimentos de até 5 t/ha de grãos, com uma aplicação de 117 kg/ha de N em cobertura (Tabela 6).

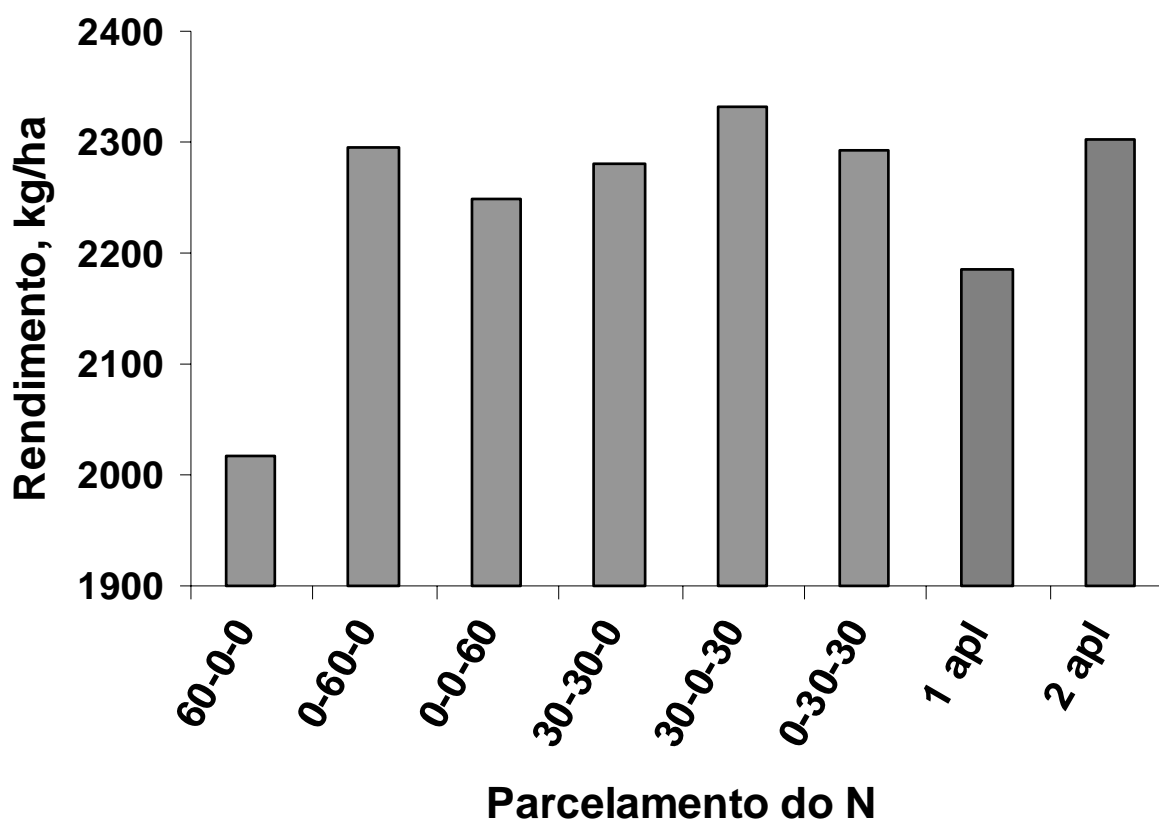


Figura 2. Parcelamento do nitrogênio aplicado em feijão irrigado de inverno. Os números se referem às doses de N aplicadas na sementeira e aos 15 e 25 dias após a germinação. Resultados são médias de cinco experimentos. Adaptado de AMBROSANO et al., 1996.

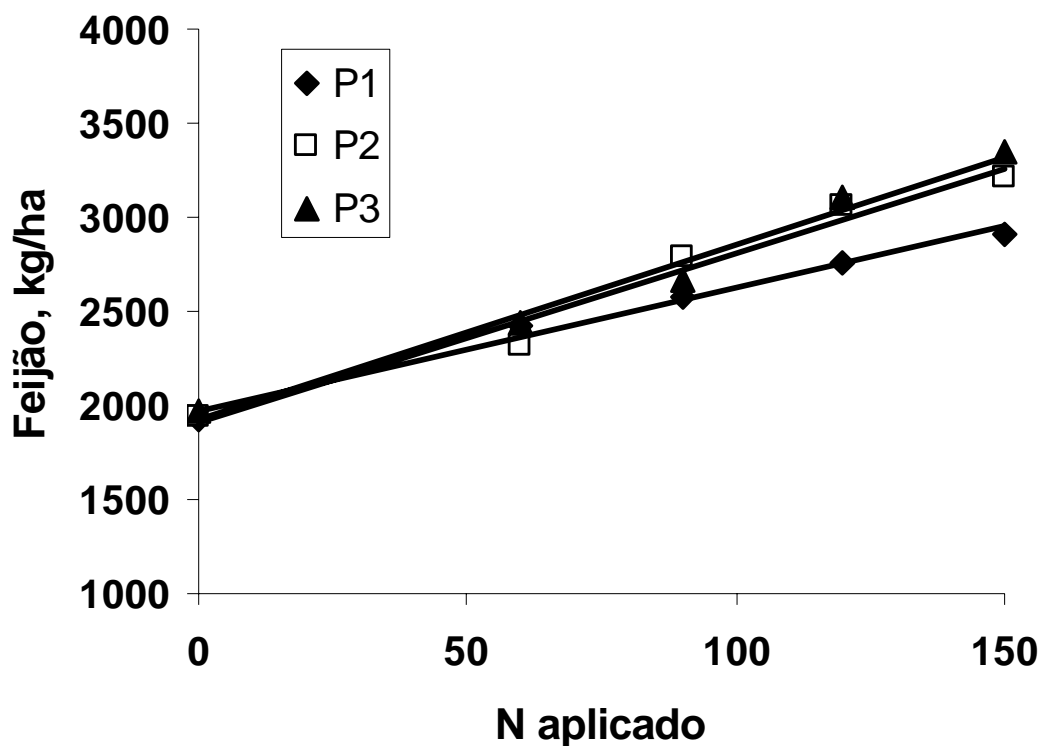


Figura 3. Parcelamento do nitrogênio aplicado em feijão irrigado de inverno no cerrado. P1: 30 dae, P2: 15 e 30 dae ; P3 15, 30 e 45 dae. Adubação de semeadura com 30-120 e 70 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O. Adaptado de BARBOSA FILHO e SILVA, 2001.

Tabela 6. Resposta do feijoeiro à adubação nitrogenada em função da irrigação

Frequência de irrigação (tensão)	Rendimento máximo (grãos)	Aumento de rendimento devido ao N	Eficiência fertilizante
(kPa)	kg/ha	kg/ha	kg grão/kg de N
Baixa (300)	2900	150	0,9
Média (75)	3750	540	3,8
Alta (41)	5000	1400	12,0

Fonte: Guerra et al. (2000)

A tabela de adubação e calagem para a cultura do feijoeiro para o Estado de São Paulo leva em consideração a análise do solo, o rendimento esperado (estritamente relacionado com a extração e exportação de nutrientes), bem como as características do desenvolvimento vegetativo da planta (Tabela 8).

Tabela de recomendação de adubação e calagem para o feijoeiro
(AMBROSANO et al., 1996)

Calagem: aplicar calcário para elevar a saturação por bases a 70% e o teor de magnésio a um mínimo de 4 mmol_c/dm³

Adubação orgânica: é indicada a rotação de culturas e a incorporação de restos vegetais ou, ainda, a adubação verde. A aplicação de esterco, se disponíveis, também é desejável. Se aplicar esterco ou compostos, reduzir, da adubação recomendada, o conteúdo de nutrientes presente nesses materiais, considerando um fator de aproveitamento de 50% para o N e o P, e 80% para o K.

Adubação mineral de plantio: deve ser feita de acordo com a análise de solo e a seguinte tabela:

Meta de produtividade T/ha	N	P resina, mg/dm ³				K trocável, mmo _c /dm ³			
		0-6	7-15	16-40	>40	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	>3,0
	N, kg/ha	P ₂ O ₅ , kg/ha				K ₂ O, kg/ha			
Feijão de verão (águas e seca) - Plantio em agosto-outubro e janeiro-fevereiro									
1,0-1,5	0	60	40	20	0	40	30	20	0
1,5-2,5	10	70	50	30	10	50	30	20	10
2,5-3,0	10	90	60	30	20	60	40	30	20
Feijão de inverno irrigado - Plantio em abril-junho									
1,0-1,5	0	60	40	20	0	40	20	0	0
1,5-2,5	10	70	50	30	10	50	30	20	0
2,5-3,5	10	90	60	40	20	80	50	30	20
3,5-4,5	20	(¹)	80	40	20	100	60	40	20

(¹) É pouco provável a obtenção de altas produções em solos deficientes em P

Aplicar 20 kg/ha de S para produções até 2 t/ha de grãos e 30 kg/ha de S para lavouras com maiores metas de produtividade.

Aplicar 3 kg/ha de Zn quando o teor de Zn-DTPA no solo for menor que 0,7 mg/dm³ e 1 kg/ha de B quando o teor de B (água quente) for inferior a 0,2 mg/dm³.

Não aplicar mais de 50 kg/ha de K₂O no sulco de plantio, principalmente em lavouras de sequeiro. A quantidade recomendada que exceder esse valor, deve ser aplicada em cobertura, junto com o N não mais de 25 dias após a emergência das sementes.

Submeter as sementes de feijão à inoculação com inoculante específico.

Adubação mineral de cobertura:

Meta de produtividade t/ha	Classes de resposta a N	
	Alta	Média e baixa
	N, kg/ha	
1,0-1,5	40	20
1,5-2,5	50	30
2,5-3,5	70	40
3,5-4,5	90	50

Classes de resposta: **Alta**: culturas irrigadas; solos arenosos; cultivo após gramíneas; solo compactado; **Média e Baixa**: cultivo após leguminosas; cultivo após adubo verde (nesse caso, se a quantidade de massa incorporada ao solo for grande, pode-se reduzir à metade a dose de N recomendada); solos em pousio por dois ou mais anos; solos que recebem adubações orgânicas elevadas e freqüentes.

Aplicar o N de cobertura 15 a 30 dias após a emergência das plantas. Em solos arenosos no período das águas ou em lavouras irrigadas, doses de N iguais ou maiores que 60 kg/ha podem ser parceladas em duas vezes, aplicando-se a última até, no máximo, 40 dias após a emergência. O N pode também ser aplicado através da água de irrigação, parcelado em três vezes, no intervalo entre 15 e 45 dias após a emergência.

REFERÊNCIAS

- AMBROSANO, E. J.; WUTKE, E. B.; BULISANI, E. A.; CANTARELLA, H.. Feijão. In RAIJ, B. van, CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, 1996. 285p. (Boletim Técnico, 100).
- AMBROSANO, E. J.; WUTKE, E. B.; AMBROSANO, G. M. B.; BULISANI, E. A.; BORTOLETTO, N; MARTINS, A. L. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; SORDI, G. Efeito do nitrogênio no cultivo de feijão irrigado no inverno. **Scientia Agricola**, v.53, p.338-342, 1996.
- AMBROSANO, E. J.; WUTKE, E. B.; AMBROSANO, G. M. B.; BULISANI, E. A.; BORTOLETTO, N.; MARTINS, A. L. M.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; SORDI, G. Resposta da aplicação de micronutrientes no cultivo de feijão irrigado no inverno. **Scientia Agricola**, v.53, p.273-279, 1996.
- ANDRADE, D.S.; COLOZZI FILHO, A.; BALOTA, E. L. ; HUNGRIA, M. Rizóbio e inoculação. In: IAPAR. **Feijão: tecnologia de produção**. Londrina, 2000. p.37-48 (Informe da Pesquisa, 135)
- ARF, O.; SILVA, L. S.; BUZZETTI, S.; ALVES, M. C.; SÁ, M. E.; RODRIGUES, R. A. F.; HERNANDEZ, F. B. R. Efeito da rotação de culturas, adubação verde e nitrogenada sobre o rendimento do feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, p.2029-2036, 1999.
- BARBOSA FILHO, M. P.; SILVA, O. F. Adubação de cobertura do feijoeiro irrigado com uréia fertilizante em plantio direto. um ótimo negócio. **Informações Agronômicas**, v.93, p.1-5, 2001.
- BARBOSA FILHO, M. P.; SILVA, O. F. Adubação e calagem para o feijoeiro irrigado em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, p.1317-1324, 2000.
- BERGER, P. G.; VIEIRA, C.; ARAÚJO, G. A. A. Efeitos de doses e épocas de aplicação do molibdênio sobre a cultura do feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.3, p.473-480, 1966.
- GALLO, J.R.; MIYASAKA, S. Composição química do feijoeiro e absorção de elementos nutritivos, do florescimento à maturação. **Bragantia**, Campinas, v.20, p.867-884, 1961.
- GUERRA, A. F.; SILVA, D. B.; RODRIGUES, G. C. Manejo de irrigação e fertilização nitrogenada para o feijoeiro na região dos cerrados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, p.1229-1236, 2000.
- MASCARENHAS, H. A. A.; TANAKA, R. T.; NOGUEIRA, S. S. S.; CARMELLO, Q. A. C.; AMBROSANO, E. J. Resposta do feijoeiro a doses de boro em cultivo de inverno e de primavera. **Bragantia**, v.57, v.2, p.387-292, 1998.
- WUTKE, E. B.; FANCELLI, A. L.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; AMBROSANO, G. M. B. Rendimento do feijoeiro irrigado em rotação com culturas graníferas e adubos verdes. **Bragantia**, Campinas, v.57, n.2, p.325-338, 1998.

PLANTIO DIRETO PARA O FEIJOEIRO

Elaine Bahia WUTKE ⁽¹⁾

Isabella Clerici De MARIA ⁽²⁾

1. INTRODUÇÃO

Na safra brasileira de 2002/2003 foram produzidos 122 milhões de toneladas de produtos agrícolas, valor bastante relacionado ao aumento na área cultivada em sistema de plantio direto (SPD) ou semeadura direta, que foi de 22 milhões de hectares no total. Nessa área foram gerados 50% da produção de grãos no país (Canalli, 2004). Segundo dados da Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha - FEBRAPDP, a área cultivada em SPD no Brasil passou de 100 ha em 1972 para 23 milhões de ha em 2003.

No Estado de São Paulo, pesquisadores do Instituto Agrônômico (IAC) iniciaram os estudos sobre SPD nos anos 70, abordando aspectos mais diretamente relacionados ao controle da erosão (Benatti Júnior et al., 1977). A partir de então, novos conhecimentos foram sendo obtidos sobre o manejo nesse sistema, realizando-se ajustes às condições de cada local. Um dos primeiros experimentos com SPD, em áreas agricultáveis em São Paulo, foi instalado em 1985, no Vale do Paranapanema, em Palmital, sendo produzidas informações importantes sobre rotação de culturas, fertilidade, dinâmica da água e qualidade do solo para a região. Esse fato foi divulgado em diversas publicações técnico-científicas (CASTRO et al., 1986; ALVES e LOMBARDI Neto, 1993; Castro e DE MARIA, 1993; ALVES et al., 1994) e, ainda, auxiliou na divulgação do SPD aos agricultores.

Nas áreas da Região Sudoeste paulista os solos são de baixa fertilidade, de textura arenosa ou com gradiente textural abrupto, facilmente sujeitos à erosão e à degradação, sendo fundamental a manutenção da sua capacidade produtiva, visando não só à obtenção de lucro pelo agricultor como, também, à preservação ambiental.

Em comparação com outras culturas de grãos, os estudos realizados na cultura do feijoeiro em SPD, no País, são em número bastante reduzido (Balbino et al., 1996). As primeiras pesquisas nacionais foram realizadas pelo Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR) e, em vista dos resultados, pode-se demonstrar a viabilidade da inclusão dessa cultura no SPD, em rotação de culturas (MUZILLI, 1981; Sá e MOLIN, 1994). A partir de 1985, essas pesquisas foram intensificadas, com especial atenção ao SPD em solos de baixa aptidão agrícola, sendo desenvolvidos protótipos de semeadora-adubadora à tração animal para o feijoeiro (MERTEN et al., 1994; RIBEIRO et al., 1993).

⁽¹⁾ Pesquisadora Científica VI. Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica de Grãos e Fibras – Leguminosas, IAC, Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP). Tel: (19)3241-5188, r. 316; E-mail: ebwutke@iac.sp.gov.br

⁽²⁾ Pesquisadora Científica VI. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Solos e Recursos Ambientais - Conservação dos Solos, IAC. Tel: (19) 3241-5188, r. 408. E-mail: icdmaria@iac.sp.gov.br

No Estado de São Paulo tem havido aumento da área com o feijoeiro em SPD, havendo, entretanto, escassez de informações sobre essa situação agrícola específica de cultivo da leguminosa (WUTKE et al., 2002). No sudoeste paulista, muitos agricultores utilizam o SPD há mais de 15 anos e, atualmente, cerca de 70% a 80% da área de soja e milho na região de Itapeva e de 50% a 60% nas regiões de Avaré e Itapetininga estão em SPD, implicando mudanças no planejamento e no manejo das culturas (TSUNECHIRO, 2003). Para o sucesso com o SPD, o agricultor necessita, basicamente, de informações sobre: culturas econômicas com adaptação regional e capacidade de produção de fitomassa seca para a cobertura do solo; manejo da cobertura e adaptação de máquinas e implementos - para tração mecânica ou animal; opções de espécies para rotação de culturas - incluindo-se a integração da agricultura com a pecuária e, também, informações sobre redução de utilização de insumos, densidade populacional, diversidade de espécies infestantes, controle fitossanitário da área, dentre outros.

Deve-se ressaltar que não existe uma fórmula ou receita pronta para todas as regiões, porque, para se ter uma produção agrícola lucrativa devem ser consideradas e respeitadas as condições ambientais específicas em cada situação agrícola.

2. CUIDADOS PRÉVIOS À IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA

Com base nos resultados de pesquisa, de informações e observações em áreas comerciais sob SPD, acumulados nos últimos 30 anos, definiram-se recomendações do IAC para esse sistema (Benatti et al., 1977; Camargo, 1983; Muzilli, 1983; Castro et al., 1986, 1987; Lombardi Neto, 1990; Castro e De Maria, 1993; Castro, 1995).

Entre essas recomendações está a adaptação inicial da área, principalmente com relação à correção de compactação e acidez do solo. Entretanto, muitos insucessos com a adoção do sistema continuam sendo constatados em propriedades agrícolas pela não-observação dessas recomendações, principalmente com o recente aumento do número de interessados no sistema. Esses insucessos são negativos ao SPD, embora pudessem ser contornados se as recomendações fossem adotadas evitando-se, com isso, que o agricultor retorne ao sistema convencional de preparo (Wutke et al., 2003).

Vale ressaltar que o SPD não é uma prática de recuperação do solo em curto prazo, sendo muito importante que se adotem alguns cuidados iniciais para adaptação da área de cultivo antes do início do sistema, como os relacionados por Balbino et al (1996) e Wutke et al. (2003):

2.1 Análise da fertilidade do sol - é imprescindível para garantir a produtividade, com aplicação de quantidades equilibradas de corretivos e fertilizantes e obtenção de custos reduzidos e maior lucratividade;

2.2 Correção da acidez do solo antes do início de implantação do sistema de P - por causa de teores muito baixos de nutrientes ou elevada acidez e presença de alumínio tóxico nas camadas subsuperficiais do solo, pode haver crescimento anormal das raízes.

Antes da implantação do SPD, o calcário deverá ser uniformemente distribuído a lanço e incorporado a uma profundidade de 20 cm. Em SPD já implementado, o corretivo deve ser aplicado na superfície, em quantidades de até 2 t/ha, sem incorporação posterior, evitando-se a interrupção do sistema. Se forem necessárias doses maiores, recomenda-se o parcelamento anual ou em intervalos maiores (Parra, 2000).

Conforme informações da EMATER (1994), com o passar do tempo, pode ocorrer acidez na camada superficial do solo - até mais ou menos 5 cm de profundidade, em SPD, o que é prejudicial às culturas. Essa acidez se deve à decomposição da palhada na superfície e ao uso de adubos e pode haver situações de necessidade de aplicações mais freqüentes de calcário do que o normalmente esperado, ou seja, antes dos 5 anos. Nesse caso, recomenda-se a aplicação de calcário sobre a superfície, em pequenas quantidades - 1 a 2 toneladas por hectare - em intervalos de 2 a 3 anos. Segundo Garcia et al. (2004), pode-se inclusive evitar a interrupção do SPD pela aplicação de calcário na superfície.

A quantidade de calcário a ser aplicada e o intervalo a ser observado vão depender do tipo de solo, da adubação, especialmente da nitrogenada e do manejo da resteva. Havendo disponibilidade de máquinas de SPD para a aplicação de calcário finamente moído na linha, poderá ser feita na semeadura, atendendo-se às recomendações do item anterior. Independentemente da forma de aplicação - superfície ou linha de semeadura - a quantidade não pode ser maior do que o total de calcário recomendado para o período normal de 5 anos (EMATER, 2004). Por sua vez, a estabilidade do SPD é pouco alterada pela incorporação de material de cobertura e do calcário pela escarificação (Garcia et al., 2004)

2.3 Eliminação de sulcos de erosão e da compactação do solo

É importante para garantir a qualidade das operações agrícolas e um satisfatório desenvolvimento das raízes desde o primeiro ano no SPD. Para a eliminar a compactação é fundamental determinar a presença e a profundidade de camadas de maior resistência, originadas sobretudo pelo trânsito excessivo ou desnecessário de máquinas e implementos sobre o solo com umidade inadequada.

2.4 Conhecimento da densidade populacional e diversidade de espécies de plantas infestantes e seu controle inicial

As plantas infestantes são também fonte de inóculo primário das doenças do feijoeiro na entressafra e a maior parte dos problemas é causada por plantas de folhas largas, pois as gramíneas geralmente não são hospedeiras de doenças (Kluthcouski et al., 2004). Ainda, deve-se ter cuidado adicional, sobretudo com aquelas de difícil controle como os capins perenes (*Brachiaria* spp., *Panicum* spp, *Cynodon dactylon* (L.) Pers, *Sorghum halepense* (L.) Pers; guanxuma (*Sida* spp), maria-mole (*Senecio brasiliensis* Less) e tiririca (*Cyperus* spp) (Balbino et al., 1996).

Como cuidados prévios à implantação do SPD, Balbino et al. (1996) relacionam ainda a importância do treinamento e da participação do agricultor em todas as etapas da atividade do sistema, além da necessidade de se buscar e de se obter o apoio de eficiente assistência técnica. A desistência de alguns agricultores, após 2 ou 3 anos de SPD em média, sobretudo em solos de textura argilosa, deve-se, sobretudo, ao não-atendimento de um ou mais dos requisitos básicos acima relacionados, para a implantação do sistema.

Considerando-se que a área em questão já esteja sendo explorada com feijoeiro sob SPD, porém, de maneira não adequada, podem ser propostas algumas medidas como tentativa de solução para problemas eventuais, como por exemplo, o desenvolvimento anormal das raízes; cuidados com a umidade do solo para o trabalho com máquinas e implementos; controle efetivo da irrigação; cuidados com o implemento dosador de adubo e também com a quantidade acertada dos nutrientes a ser repostos em área de SPD, cultivada sobretudo com culturas graníferas (Wutke et al., 2002; Wutke et al., 2003).

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA O FEIJOEIRO

3.1 Duração de ciclo e safras

A duração de ciclo da grande maioria das cultivares de feijoeiro utilizadas pelos agricultores pode ser considerada curta - entre 100 e 110 dias - o que não é suficiente para acúmulo de quantidade adequada de material residual nessa leguminosa, em média, de 2 t/ha; esse valor é reduzido em relação às outras espécies consideradas mais adequadas, como milheto, milho, aveias, além de conter menor relação C/N. Além disso, em sua colheita predomina, ainda, o arranquio das plantas e enleiramento para trilhagem.

Como o feijoeiro é cultivado em três safras no Estado de São Paulo: “águas”, “seca” e “inverno, com irrigação”, as culturas a serem adotadas nos sistemas de rotação serão igualmente distintas, devendo ser consideradas as condições de adaptação agroclimática; de rentabilidade direta (produtividade econômica) e indireta (benefícios complementares), incluindo-se a posterior comercialização dos diferentes produtos; de disponibilidade de maquinário adaptado e de produção de fitomassa residual para a adequada cobertura do solo nesse sistema de SPD, no contexto da propriedade agrícola.

3.2 Opções de cultura de cobertura

O agricultor em SPD deve considerar sua área de cultivo como um sistema tanto para produção de grãos, em determinados anos, quanto para produção de fitomassa para cobertura do solo, sem que seja em pousio, utilizando plantas consideradas recuperadoras, adubos verdes exclusivos ou consorciados, com produção de quantidades de fitomassa adequadas ao sistema em SPD. Na escolha das espécies em rotação deverão ser considerados diversos aspectos, anteriormente mencionados e, também, a preferência e aceitação do agricultor. O feijoeiro tem sido cultivado em rotação principalmente com as culturas de milho, aveia - preta ou branca, soja, trigo, milheto, leguminosas forrageiras e diferentes tipos de sorgo, dependendo da safra (Balbino et al., 1996).

No sudoeste paulista, as culturas de grãos mais importantes são: milho, soja e feijoeiro das águas, na primavera-verão (1.^a safra); milho safrinha e feijoeiro da seca no verão-outono (2.^a safra) e trigo, triticale e aveia preta no outono-inverno (3.^a safra ou de inverno), em SPD. Houve uma expansão significativa na área do triticale, em particular, nos últimos anos, com substituição parcial do trigo, em função de sua rusticidade e baixo custo de produção. A aveia preta está inserida no esquema de SPD como fonte de palhada.

As sucessões trigo (ou triticale ou aveia preta) - feijoeiro da seca, com semeadura em meados de dezembro; feijoeiro das águas-milho safrinha - semeado em janeiro, e soja-trigo (ou triticale ou aveia preta) são outras possibilidades viáveis na região, sobretudo na de Itapeva, onde a área com topografia mais favorável à mecanização das operações agrícolas é mais extensa. A viabilidade do feijoeiro da seca, devido à infestação da mosca-branca (*Bemisia tabaci*), fica condicionada à semeadura antecipada, em meados de dezembro, visando-se sincronizar a duração de ciclo da cultura com o período de menor população do inseto vetor do mosaico-dourado nas lavouras de soja das imediações (Tsunechiro, 2004).

Na tabela 1 estão relacionadas algumas características de espécies mais conhecidas e utilizadas nos sistemas de produção no Estado.

Tabela 1. Algumas espécies para utilização em rotação com o feijoeiro no plantio direto no Estado de São Paulo

Nome comum	Nome científico	Massa verde t/ha	Massa seca t/ha	Relação C/N	N fixado kg/ha/ano
Espécies de Inverno					
Aveia branca	<i>Avena sativa</i>	15 a 50	2,5 a 7	33 a 47	-
Aveia preta	<i>Avena strigosa</i>	15 a 60	2 a 8	21 a 42	-
Centeio	<i>Secale cereale</i>	12 a 35	2 a 7	19 a 42	-
Chícharo	<i>Lathyrus sativus</i>	20 a 40	2 a 6	12 a 25	-
Ervilhaca	<i>Vicia sativa</i>	20 a 50	2 a 10	10 a 24	90 a 180
Nabo forrageiro	<i>Raphanus sativus</i> var.oleiferus	20 a 60	2 a 9	10 a 34	-
Tremoço branco	<i>Lupinus albus</i>	15 a 40	2 a 5	14 a 23	128 a 268
Trigo	<i>Triticum aestivum</i>	10 a 14	1,5 a 4	-	-
Triticale	X <i>Triticosecale</i> Wittmack	5 a 10	2 a 3	22	-
Espécies de Verão					
Crotalária	<i>Crotalaria juncea</i>	21 a 60	10 a 15	17 a 19	150 a 450
Feijão de porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	22 a 40	5 a 8	10 a 16	49 a 190
Girassol	<i>Helianthus annuus</i>	20 a 90	2 a 12	22 a 33	-
Guandu	<i>Cajanus cajan</i>	20 a 40	8 a 12	15 a 22	37 a 280
Labelabe	<i>Lab lab purpureus</i>	15 a 36	5 a 9	18	66 a 180
Milheto	<i>Pennisetum glaucum</i>	23 a 50	8 a 10	30 a 43	-
Milho	<i>Zea mays</i>	20 a 30	6	50 a 54	-
Mucuna preta	<i>Mucuna aterrima</i>	29 a 50	6 a 9	12 a 21	120 a 210
Sorgo	<i>Sorghum</i> spp.	28 a 56	1 a 10	-	-

Fonte: Miyasaka (1984); Monegat (1991); Costa et al. (1992); Derpsch e Calegari (1992); Wutke (1993); CNPAF (In: Balbino et al., 1996); Thung e Cabrera (1994); Calegari (1995); Fahl et al. (1998, Boletim 200 IAC).

Nas áreas em SPD têm sido verificados incrementos nos níveis de nutrientes, na atividade de microorganismos (rizóbios, minhocas, artrópodos, colêmbolos e insetos) na camada superficial dos solos, no aproveitamento do nitrogênio fixado, na infiltração e no armazenamento da água, na estabilidade dos agregados do solo, na produção das culturas da seca e no controle da variação da temperatura do solo, conforme extensa literatura apresentada em Balbino et al. (1996).

Em anos relativamente recentes, constatou-se um cultivo desordenado da aveia preta como cobertura de inverno, e o sistema de rotação com o feijoeiro em SPD foi colocado em risco, devido à menor produção de massa, em consequência do elevado índice de doenças e da pequena variabilidade das espécies de inverno (Fundação ABC, 1993; 1994; Sá, 1993; Seganfredo, 1999).

Ainda, pode-se ter efeitos alelopáticos negativos nas culturas subseqüentes, em determinadas situações agrícolas. No feijoeiro, constatou-se inibição na germinação em extrato aquoso de plantas de nabo forrageiro e tremoço e no seu desenvolvimento em extratos de trigo, aveia, centeio, tremoço e nabo forrageiro (Almeida e Rodrigues, 1995). Entretanto, é importante explorar o potencial dessas culturas no controle ou na redução da população de infestantes, como o de gramíneas pela aveia; da guanxuma (*Sida* spp) pelo azevém (*Lolium multiflorum*) e de amendoim bravo (*Euphorbia heterophylla*), capim marmelada (*Brachiaria plantaginea*) e capim colchão (*Digitaria horizontalis*) pelo nabo forrageiro, constatado por diversos autores, como Pitelli (1987), Bartz (1993) e Ruedell (1995), todos citados em Balbino et al. (1996).

3.3 Taxa de decomposição e manejo dos resíduos

Os restos culturais produzidos pelas diversas lavouras anuais dificilmente são em quantidade e com longevidade suficientes para a plena proteção do solo e garantia da máxima eficiência do SPD. Em alguns estudos, verificou-se que, para uma cobertura ideal do solo são necessárias cerca de 7 t/ha de resíduos, obtendo-se mais longevidade com aquelas originadas de gramíneas, com destaque para as braquiárias quanto à quantidade de palhada produzida e à sua lenta degradação, proporcionando proteção apropriada ao solo (Kluthcouski et al., CNPAF-Embrapa, s/d). A decomposição dos resíduos vegetais é favorecida pelo clima da região agrícola, principalmente pela temperatura e umidade elevadas, sendo uma das principais limitações ao estabelecimento de cobertura mais duradoura do solo, essencial em SPD (Carvalho et al., 1999).

Além da produção de biomassa e da rusticidade das espécies para cobertura, é importante considerar sua taxa de decomposição, porque podem ser diferentes, conforme dados relacionados na tabela 2. De acordo com esses dados, após 240 dias do corte das plantas florescidas, as taxas de decomposição de *C. brasiliensis* foram maiores - quase 100%, e também em preparo convencional do que em SPD. Ainda, os resíduos do guandu permaneceram por mais tempo no solo - 66,4% em SPD (Sousa Júnior et al., 2003).

Tabela 2. Taxa de decomposição de resíduos de *Canavalia brasiliensis*, guandu, milheto e *Mucuna cochinchinensis*, em cerrado, aos 90 e 240 dias do corte das plantas no florescimento. Planaltina, DF, 2001/2002 (Sousa Júnior et al., 2003)

Espécie	90 dias		240 dias	
	Plantio direto	Preparo convencional	Plantio Direto	Preparo convencional
	%			
<i>Canavalia brasiliensis</i>	63,1	67,1	90,8	95,4
Guandu (<i>Cajanus cajan</i>)	33,5	31,6	66,4	68,6
Milheto (<i>Pennisetum glaucum</i>)	37,2	34,8	79,8	87,7
<i>Mucuna cochinchinensis</i>	45,2	48,6	81,3	80,8

No manejo das plantas para formação de cobertura morta protetora em SPD, pode-se utilizar o controle mecânico ou químico, conforme orientações da Embrapa-CNPSoja/OCEPAR (1993), descritas em Balbino et al. (1996), a saber:

- nas culturas de grãos (feijoeiro, soja, milho, trigo): utilizar picador de palha, amolado e regulado, para distribuição uniforme da palha e maior facilidade dos tratos culturais;

- nas culturas destinadas à cobertura do solo e adubação verde: utilizar roçadoras, rolo-faca, desintegrador de resíduos, grades niveladoras e ou herbicidas, na plena floração/enchimento das vagens, deixando-se os resíduos na superfície do solo. Deve-se tomar cuidado com o uso do rolo-faca e das grades niveladoras, pois são implementos com os quais pode-se ter compactação e mobilização de solo na superfície.

Deve-se lembrar que a decomposição dos resíduos é mais rápida com sua fragmentação, sugerindo-se evitá-la sempre que possível para manutenção da cobertura sobre do solo.

No Estado do Paraná também tem sido estudado o manejo da fitomassa em pequenas áreas em SPD, por meio da tração animal, em culturas de cobertura como a ervilhaca (*Vicia sativa*), aveia preta, centeio, azevém (*Lolium multiflorum*) e tremoço, viabilizando a agricultura familiar (Milan, 2005a). Nessa situação utilizam-se herbicida e rolo-faca (Milan, 2005b).

3.4 Necessidade de tratamento fitossanitário

Conforme salientado por Oliveira e Costa (2000), os efeitos do sistema de SPD ainda não são inteiramente conhecidos e, entre eles, pode-se citar a adaptação genética de microrganismos patogênicos de uma cultura para outra, com geração de novas raças, variedades, formas e até espécies novas de microrganismos. É um problema a mais para as culturas tradicionais de alimentos e também para os programas de pesquisa, nos quais se visa ao aumento da resistência das plantas a essas doenças; pode ter ocorrido em relação à incidência de um tipo de carvão, uma nova doença em feijoeiro, posteriormente identificada como *Microbothryum phaseoli*, no cerrado brasileiro, em solos com muita matéria orgânica. No Estado de São Paulo, Ito et al.(2002) também constataram esse fungo em feijoeiro 'da seca' em Capão Bonito, no 'das águas' em Itapetininga e no 'de inverno, com irrigação', em SPD em Pindorama.

Em relação às pragas, de maneira geral, há influência em SPD. Têm ocorrido surtos de pragas esporádicas, como a lesma, favorecidos em condições de elevada umidade e de presença de matéria vegetal residual, com prejuízos diretos à cultura do feijoeiro, sobretudo na safra 'da seca', pela destruição de plântulas e vagens; também se acentuou a ocorrência de larvas de vaquinhas, com danos ao sistema radicular do feijoeiro.

O controle químico é o principal método utilizado para o controle de pragas do feijoeiro, sendo desnecessária, muitas vezes, a aplicação de inseticidas de forma preventiva, pois a população da praga está abaixo do nível de controle. A decisão de realizar o tratamento químico da lavoura não deve ser baseada somente na expectativa de perdas nos rendimentos, mas, principalmente nos custos de aplicação e também, nas conseqüências posteriores em relação ao desenvolvimento das pragas. A infestação da lagarta-elasma é menor nesse sistema, quando comparado ao convencional, possivelmente, em razão da maior retenção de umidade no solo, com prejuízo ao desenvolvimento larval da praga (Pesquisas Agropecuárias, 2005).

3.5 Manejo da água de irrigação e incidência de fungos de solo

O requerimento de água pela cultura feijoeiro, cultivado em SPD no inverno, está relacionado e é afetado pelo nível de palhada residual na cobertura do solo, com reflexos no manejo da irrigação. Assim, com o aumento percentual dessa cobertura tem-se redução da evapotranspiração máxima (Andrade et al., 2002) e maior disponibilidade de água, devida também ao aumento da taxa de infiltração (Derpsch et al., 1991). Com isso, há maior economia de água no feijoeiro em SPD, em comparação aos outros sistemas de preparo sem palhada (Stone e Silveira, 1991).

Na maioria das áreas irrigadas por aspersão, tradicionalmente utilizadas para o cultivo do feijoeiro na entressafra, existem problemas sanitários relacionados aos fungos de solo, cujo controle tem elevado o custo de produção. Há evidências de redução do potencial de inóculo de algumas doenças do solo e tendência de obtenção de maiores rendimentos de feijão, utilizando-se braquiárias como fonte de cobertura morta no cultivo em SPD, com reabilitação de áreas produtoras e redução do custo de produção, desde o tratamento de sementes até na redução do número de aplicações dos diversos defensivos utilizados na produção do feijoeiro. Dentre os patógenos possivelmente controlados citam-se: *Fusarium solani* f.sp. *phaseoli* - redução de 60%, *Rhizoctonia solani* e *Sclerotinia sclerotiorum*, causadora do mofo-branco (Kluthcouski et al., Embrapa-CNPAP, s/d).

3.6 Regulagem e adaptação de máquinas

Em avaliações de 12 máquinas de modelos diferentes, Casão Júnior e Siqueira (2004) concluíram que não existem máquinas semeadora-adubadoras perfeitas para SPD nem a mais adequada a todas as situações, mas sim, aquela com um conjunto de características a serem selecionadas pelo próprio agricultor como as mais adequadas à sua realidade agrícola.

Silva et al. (2003) selecionaram 15 parâmetros tecnológicos de um banco de dados de análises de 93 catálogos de 13 fabricantes de semeadoras-adubadoras de precisão para o sistema de SPD e concluíram que há modelos disponíveis com várias opções de componentes e órgãos ativos, sendo possível sua adequação às características de diferentes sistemas operacionais de produção. Nesse estudo, 73% dos modelos foram indicados para propriedades com áreas pequenas e médias, 19% para áreas médias e 8% para grandes áreas. Ainda, destacaram a falta de padronização e de informações nos catálogos, ficando comprometida a análise realizada pelos usuários no momento da tomada de decisão para aquisição das máquinas.

O SPD em pequenas propriedades, com uso da tração animal, é uma realidade no Estado do Paraná, por iniciativa do IAPAR, predominantemente em culturas econômicas de milho, feijoeiro e fumo, em ação combinada de tração animal e força humana no desenvolvimento das atividades. Verifica-se tendência de aumento de uso dessa prática, com área de 105 mil hectares cultivada dessa maneira na safra 2002/03 (Milan, 2005a).

Nessa situação agrícola, a semeadora de milho e feijão em SPD é com tração animal de um cavalo, sendo viável sobretudo em áreas de grande declividade, pela contenção da erosão, com rendimentos de 2.450 kg/ha de feijão e de 7.300 kg/ha de milho (Milan, 2005b).

3.7 Adubação

Conforme estudos em SPD de diversos autores, relacionados em Balbino et al. (1996), tem-se:

- possibilidade de aumento do nível de matéria orgânica nas camadas superficiais, repostas pelos próprios resíduos orgânicos das espécies em rotação;

- constatação de deficiência mais acentuada do nitrogênio nas plantas no início do sistema, devido à menor taxa de mineralização da matéria orgânica, sendo necessária a aplicação de doses maiores do N. Essa é realizada superficialmente sobre a palhada residual, podendo haver perda por volatilização e redução da produção de grãos; em esquema de rotação de culturas pode-se substituir parcialmente a fonte nitrogenada comercial pela inclusão de espécies cultivadas exclusivamente ou em consórcio;

- necessidade de incorporação mais profunda do fertilizante com fósforo e potássio, pela utilização de máquinas semeadoras adaptadas com facas ao invés de discos duplos, especialmente em solos argilosos, minimizando-se o problema de concentração desses nutrientes nas camadas mais superficiais. A maior disponibilidade de ambos em SPD está diretamente relacionada à sua fixação; quando é menor há possibilidade de redução de gastos com fertilizantes;

- quando a fertilidade natural dos solos é muito baixa, como em área de cerrado, sugere-se o cultivo de um ou mais anos agrícolas no sistema convencional para correção desse nível de fertilidade e análises periódicas do solo quanto aos valores de pH, Al, P, Ca, Mg, matéria orgânica e, quando possível, dos micronutrientes; recomendam-se amostragens nas profundidades 0-10 cm, 10-20 cm e 20-40 cm, que é uma estratificação mínima para avaliação da fertilidade do solo em SPD.

Recentemente, Meda (2003) estudou algumas leguminosas tropicais de uso mais comum em relação à sua tolerância ao alumínio, classificando-as em muito tolerantes (mucuna-preta, anã e cinza, caupi - *Vigna unguiculata* e labelabe); tolerantes (gandu cv. IAC-Fava Larga e IAPAR 43-Aratã, soja- cv. IAC-9 e IAC-13); moderadamente tolerantes (algumas crotalárias, como *C. mucronata*, *C. spectabilis* e *C. ochroleuca*, feijão-de-porco - *Canavalia ensiformis* e soja cv Biloxi) e sensíveis (*Crotalaria juncea* e *C. breviflora*). Essa informação pode ser importante na escolha de determinada espécie para rotação, principalmente em solos ácidos e não corrigidos.

4. PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS COMPLEMENTARES

Com o aumento significativo da área cultivada em SPD, a cada ano, prevê-se redução da erosão, da degradação de solos, do assoreamento e da poluição de cursos de água. Com esse sistema, aventa-se a possibilidade de eliminação de terraços nas áreas de cultivo. Entretanto essa medida é polêmica e bastante discutida entre agricultores, pesquisadores e extensionistas. As razões para eliminação dos terraços são a incorporação da sua área para os cultivos, a redução de manobras e o aumento de eficiência de operações com trânsito de máquinas (De Maria, 1999).

Mesmo com a cobertura permanente e com a consolidação e estabilização da estrutura do solo constatadas no SPD, não são propiciadas condições suficientes para garantia de total controle da erosão hídrica do solo. Essa é resultado de uma interação entre os fatores: potencial erosivo da chuva, suscetibilidade do solo à erosão, comprimento de rampa, declividade do terreno, manejos de solo, de culturas e de restos culturais e de práticas conservacionistas complementares, como terraceamento - especialmente dimensionado para o PD, e semeadura em contorno (Denardin et al., 2003).

Essa questão do terraceamento em SPD já foi abordada no último Dia de Campo de Feijão (Castro e De Maria, 2004), mostrando a variação do espaçamento de terraços no SPD, contudo, sem sua eliminação. O sistema de terraceamento continua necessário no SPD, uma vez que a infiltração de água no solo não seja aumentada nesse sistema.

Além dos terraços em nível, com espaçamentos vertical e horizontal muito maiores do que aqueles utilizados no preparo convencional e estimados a partir de dados coletados na própria lavoura em estudo (Denardin et al., 1998), pode-se citar a técnica denominada "mulching" vertical, em que se têm sulcos transversais ao declive do terreno, com 7,5cm de largura e 40cm de profundidade, preenchidos com restos vegetais, visando ao aumento da infiltração de água no solo e à redução do deflúvio, em locais de elevada concentração de enxurrada (Righes et al., 2002).

Ambas as técnicas, as de terraceamento e as de “mulching” vertical, constituem práticas indutoras da semeadura em contorno, com a qual as linhas de plantas se tornam eficientes obstáculos ao livre escoamento da enxurrada na superfície do solo (Denardin et al., 2003).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os agricultores têm observado as vantagens do SPD, principalmente a longo prazo. O maior empecilho ao aumento da área plantada é o alto investimento nos primeiros anos, sobretudo em maquinário (Castro, 1998; Muzilli, 1998). Além disso, não há o necessário estímulo de crédito, as circunstâncias no mercado de produtos agrícolas dificultam a prática da diversificação agrícola e, portanto, das rotações de culturas. Em determinadas situações, verifica-se ainda a falta de profissionalização dos agricultores no processo de gerenciamento do seu próprio negócio, aliada ao baixo grau de qualificação e treinamento da mão-de-obra empregada (Muzilli, 1998). Assim, é necessária a intensificação do intercâmbio de experiências, com participação mais ativa e integrada do Governo, de institutos de pesquisa, universidades, agricultores e dos setores agro-industriais de insumos e maquinários. Com isso, pode-se ampliar o grau de profissionalização técnica e prática para o desenvolvimento do SPD em bases sustentáveis (Muzilli, 1998).

O estudo da cultura do feijoeiro em SPD, particularmente na safra ‘das águas’, como época predominante na região sudoeste do Estado de São Paulo, sobre diferentes coberturas vegetais de inverno, visando à agricultura rentável e à preservação ambiental, justifica-se por muitas razões, conforme salientado em literatura específica (Fundação ABC, 1994; Sá, 1993; Seganfredo, 1999), quais sejam:

- aumento substancial na área de cultivo do feijoeiro em SPD nos últimos anos;
- ausência ou escassez de conhecimentos de um sistema de rotação nesse sistema em que o feijoeiro seja a cultura principal;
- redução da produção de massa vegetal de aveia preta devido à sua intensiva utilização, praticamente tornando-se uma monocultura de inverno;
- introdução de espécies alternativas viáveis como nabo forrageiro e aveia branca;
- impacto da cultura do feijoeiro em sucessão às gramíneas (poáceas) destinadas às pastagens;
- aumento gradativo de doenças radiculares na cultura dessa leguminosa devido à redução da diversidade de espécies de inverno, dentre outras.

Vale também ressaltar que, de 1999 para 2003, houve alterações nas áreas plantadas das principais culturas, no sudoeste paulista, com expansão de 158% (28,5 mil hectares) na da soja e redução de 15% (10 mil ha) na do feijoeiro das águas e de 27% (16 mil ha) no da seca (Tsunechiro, 2004). As áreas do feijoeiro, em ambas as safras, têm sido cultivadas com a soja e essa substituição foi em razão da maior rentabilidade, liquidez e segurança na produção e na comercialização dessa outra leguminosa, fonte de proteína e de óleo. Na safra da seca, a substituição se deve também ao “efeito mosca-branca/mosaico-dourado” (Tomazella, 2003).

Uma das mudanças no processo de ocupação dos solos do sudoeste paulista, mais especificamente na região de Itapeva, tem sido implementada pelo arrendamento de terras de pastagens por agricultores do vizinho Estado do Paraná, onde a disponibilidade de áreas agricultáveis é escassa. Com o aumento da demanda de terras para cultivo, os preços de arrendamento subiram acentuadamente nos últimos anos, situando-se, em fevereiro de 2004, entre R\$ 400,00 e R\$ 500,00/ha/ano.

Diante das considerações acima, conclui-se que, com a tecnologia disponível no momento e, mantidas as condições de atratividade das culturas da soja e do feijoeiro e do problema crônico do mosaico-dourado, há uma tendência preocupante de substituição da cultura do feijoeiro pela da soja no sudoeste paulista, sendo reproduzido o fenômeno ocorrido há cerca de 30 anos no Estado do Paraná (Tsunechiro, 2004).

REFERÊNCIAS

- ALVES, M.C.; LOMBARDI NETO, F. Efeitos de sistemas de rotação de culturas com plantio direto no comportamento da água no solo. In: GALLARDO LANCHO, J. (Ed.). El estudio del suelo y de su degradación em relación com la desertificación. Salamanca: Ministério de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1993. v.3, p.1227-1237. (Actas del XII Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo)
- ALVES, M.C.; VIEIRA, S.R.; CASTRO, O.M. de; LOMBARDI NETO, F. Effects of crop rotation systems with no tillage in the physical properties of a «Latossolo Roxo». In: WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 15., 1994, Acapulco. Transactions. Acapulco: International Society of Soil Science, Mexican Society of Soil Science, 1994. v.7b, p.147-148.
- ANDRADE, R.S.; MOREIRA, J.A.A.; STONE, L.F.; CARVALHO, J.A. Consumo relativo de água do feijoeiro no PD em função da porcentagem de cobertura morta do solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrônômica e Ambiental, Campina Grande, v.6, n.1, p.35-38, 2002.
- BALBINO, L.C.; MOREIRA, J.A.A.; SILVA, J.G.; OLIVEIRA, E.F.; OLIVEIRA, I.P. Plantio Direto. In: ARAUJO, R.S. et al. (Coord.). Cultura do feijoeiro comum no Brasil. Piracicaba: POTAFOS, 1996, p.301-352.
- BENATTI JÚNIOR, R.; BERTONI, J.; MOREIRA, C..A. Perdas por erosão em plantio direto e convencional de milho em dois solos de São Paulo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.1, n.2/3, p.121-123, 1977.
- CALEGARI, A. Leguminosas para adubação verde de verão no Paraná. Londrina: IAPAR, 1995. 118p. (IAPAR, Circular, 80)
- CAMARGO, O. A. Compactação do solo e desenvolvimento das plantas. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 44p.
- CANALLI, L.B. Boletim Informativo da Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha. Ano 4, n.17, jul./set.,2004, p.1.
- CARVALHO, A.M.; DAMASO, F.H.M.; CARNEIRO, R.G.; SODRÉ FILHO, J.; MOURA, L.L. Decomposição dos resíduos de espécies vegetais em sistemas de plantio direto e adubação verde. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999, Brasília, DF. Resumos... (CD Rom).
- CASTRO, C. In: Sociedade Nacional de Agricultura, set. 1998, ano 101, nº 626.
- CASTRO, O. M. Comportamento físico e químico de um latossolo roxo em função do seu preparo na cultura do milho (*Zea mays* L.). 1995. 174p. Tese (Doutorado) - ESALQ-USP, Piracicaba.
- CASTRO, O.M.; LOMBARDI NETO, F.; VIEIRA, S.R.; DECHEN, S.C.F. Sistemas convencionais e reduzidos de preparo do solo e as perdas por erosão. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.10, p.167-171, 1986.
- CASTRO, O.M.; CAMARGO, O.A.; VIEIRA, S.R.; DECHEN, S.C.F.; CANTARELLA, H. Caracterização química e física de dois latossolos em plantio direto e convencional. Campinas: Instituto Agrônômico, 1987. 23p. (Boletim científico, 11)
- CASTRO, O.M.; DE MARIA, I.C. Plantio direto e manejo do solo. In: WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A.; MASCARENHAS, H.A.A. (Coords.). Curso sobre adubação verde no Instituto Agrônômico. Campinas: Instituto Agrônômico, 1993. p.87-107. (Documentos IAC, 35)

- CASTRO, O.M.; DE MARIA, I.C. Conservação do solo: plantio direto no Estado de São Paulo. In: CASTRO, J.L.; ITO, M.F. (Coords). DIA DE CAMPO DE FEIJÃO, 20., 2004, Capão Bonito. Anais... Campinas: IAC, 2004. p.37-44. (Documentos IAC, n.75)
- COSTA, B. B. et al. Adubação verde no sul do Brasil. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1992. 346p.
- DENARDIN, J.E.; KOCHHANN, R.A.; BERTON, A.L.; TROMBETTA, A.; FALCÃO, H. Terraceamento em plantio direto. Passo Fundo, RS: Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1998. (Comunicado Técnico)
- DENARDIN, J.E.; KOCHHANN, R.A.; FAGANELLO, A.; SATTler, A.; BERTON, A.L. Sistema plantio direto: com ou sem práticas conservacionistas complementares de manejo na enxurrada. In: CONGRESSO MUNDIAL SOBRE AGRICULTURA CONSERVACIONISTA, 2., 2003, Foz do Iguaçu. Resumos Expandidos... Ponta Grossa: FBSPDP/CAAPAS, 2003. v.II, p.310-313.
- DERPSCH, R; CALEGARI, A. Plantas para adubação verde de inverno. Londrina: IAPAR, 1992. 80p. (IAPAR. Circular, 73)
- DERPSCH, R.; ROTH, C.H.; SIDIRAS, N.; KOPKE, V. Controle de erosão no Paraná, Brasil: sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo. Eschborn: Dt. Ges. Für Techn. Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Fundação IAPAR, 1991, 292p.
- EMATER-Paraná. Calagem em área com plantio direto. 1994. (Informação Técnica, 26)
- FAHL, J.I. et al. (Eds.). Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 6.ed.rev.atual. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1998. 396p. (Boletim 200)
- FUNDAÇÃO ABC. Simpósio Internacional sobre plantio direto em sistemas sustentáveis. Castro: Fundação ABC, 1993. 252p.
- Fundação ABC. Manejo do solo e rotação de culturas na lavoura de feijão. Castro: Fundação ABC, 1994. 39p. (Circular, 3)
- GARCIA, M.R.L.; MELLO, L.M.M.; CASSIOLATO, A.M.R. Variáveis microbiológicas e produção de feijão sobre diferentes manejos do solo e calagem. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.39, n.10, p.1021-1026, 2004.
- ITO, M.F.; CASTRO, J.L.; WUTKE, E.B.; MARTINS, A.L.M.; ITO, M. A. Microbotryum phaseoli em feijoeiro no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 25., 2002, Botucatu. Resumos...Summa Phytopathologica, Botucatu, v.28, n.1, p.94, 2002.
- KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; COSTA, J. L.S.; PORTELA, C. ; PEIXOTO, R. Palhada ajuda no controle de fungos de solo que atacam o feijão. Boletim Informativo da Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha, Ponta Grossa, n.15, p.3, 2004.
- KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; OLIVEIRA, I.P.; AIDAR, H. Integração da agricultura pecuária: consorciação das culturas e Brachiaria brizantha. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão (s/d)
- LOMBARDI NETO, F. Práticas conservacionistas em microbacias. In: DRUVGOWICH, M.I.; PECHE FILHO, A.; CARVALHO, L.R.V. de; SILVA, J.C.R. da; SANTOS, P. Mecanização conservacionista: noções básicas. Campinas: CATI, 1990. p.93-117.
- MEDA, A.R. Tolerância à toxidez de alumínio por leguminosas tropicais utilizadas em adubação verde. 2003. 109f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MERTEN, G.H.; FERNANDES, F.F.; MACHADO, M.; RIBEIRO, M.F.S.; SAMAHA, M.J.; BENASSI, D.A.; GOMES, E.P.; SIQUEIRA, E.M.; SILVA, F.A. Estratégias de manejo para solos de baixa aptidão agrícola da região Centro-Sul. In: MERTEN, G.H. Manejo de solos de baixa aptidão agrícola no Centro-Sul do Paraná. Londrina:IAPAR,1994. p.55-110.
- MILAN, A.F. Sistema de plantio direto na pequena propriedade. Disponível em: www.agromil.com.br/pdpeqpropriedade.html. Acesso em 11/01/2005a.

PARRA, M.S. Calagem e adubação. In: IAPAR. Feijão: tecnologia de produção. Londrina, 2000. p.21-28. (Informe da Pesquisa, 135)

PESQUISAS AGROPECUÁRIAS. Pragas do feijão. Disponível em: <http://www.agridata.mg.gov.br/prfeijao.htm>. Acesso em 19/fev./2005.

RIBEIRO, M.F.S.; MERTEN, G.H.; NETO, F.S. Plantio na palha na pequena propriedade. In: EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Trigo Plantio direto no Brasil. Passo Fundo: FUNDACEP-FECOTRIGO/FUNDAÇÃO ABC, 1993. p.13-17.

RIGHES, A.A.; DENARDIN, J.E.; KOCHHANN, R.A.; NISHIJIMA, T.; GARCIA, S.M. "Mulching" vertical e escoamento superficial no sistema plantio direto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 31., 2002, Salvador. A engenharia agrícola para o desenvolvimento sustentável: água, energia e meio ambiente. Salvador: SBEA/UFBA/Embrapa, 2002, 4p. EAS_207. (Artigo em Anais de Eventos/Notas Técnicas).

SÁ, J.C. de M. Manejo da fertilidade do solo no plantio direto. Castro: Fundação ABC, 1993 96p.

SÁ, J.C.M.; MOLIN, R. Manejo do solo e rotação de culturas na lavoura de feijão. [s.l.]: BATAVO, 1994. p.21-27. (Encarte Técnico, 34)

SEGANFREDO, R. Rotação de culturas de inverno. Informativo Fundação ABC, Castro, n.2, p.16-17, 1999.

SILVA, M.R.; PECHE FILHO, A.; DANIEL, L.A. Considerações sobre semeadoras-adubadoras de precisão para o sistema de plantio direto produzidas no Brasil. In: CONGRESSO MUNDIAL SOBRE AGRICULTURA CONSERVACIONISTA, 2., 2003, Foz do Iguaçu. Resumos Expandidos... Ponta Grossa: FBPD/CAAPAS, 2003. v.II, p.343-350.

SOUSA JÚNIOR, J.G.; CARDOSO, A.N.; SILVA, F.A.M.; CARVALHO, A.M.; SCOPEL, E. Quantificação e modelagem da dinâmica de decomposição de resíduos de espécies de adubos verdes no cerrado. In: CONGRESSO MUNDIAL SOBRE AGRICULTURA CONSERVACIONISTA, 2., 2003, Foz do Iguaçu. Resumos Expandidos... Ponta Grossa: FBPD/CAAPAS, 2003. v.II, p.290-293.

STONE, L.F.; SILVEIRA, P.M. Efeito do sistema de preparo na compactação do solo, disponibilidade hídrica e comportamento do feijoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.34, n.1, p.83-91, 1999.

THUNG, M.; CABRERA, J.L. Avaliação de 22 espécies de plantas para fins de adubação verde. In: EMBRAPA/CNPAF, Goiânia, GO. Relatório técnico do CNPAF 1990-1992. Goiânia, 1994. 325p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 51)

TOMAZELA, J.M. Opção por soja provoca redução na área de feijão. O Estado de S. Paulo, São Paulo, 19 fev. 2003. Suplemento Agrícola, p.7.

TSUNECHIRO, A. Avanço da soja e recuo do feijão no Sudoeste Paulista. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em 25/02/2004.

WUTKE, E.B. Adubação verde: manejo da fitomassa e espécies utilizadas no Estado de São Paulo. In: WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A.; MASCARENHAS, H.A.A. (Coords.). Curso sobre adubação verde no Instituto Agronômico. Campinas: Instituto Agronômico, 1993. p.13-29. (Documentos IAC, 35)

WUTKE, E.B.; De MARIA, I.C.; MARTINS, A.L.M.; CANTARELLA, H. Cuidados com a cultura do feijoeiro em plantio direto. O Agrônomo, Campinas, v.54, n.1, p.23-24, 2002.

WUTKE, E.B.; De MARIA, I.C.; MARTINS, A.L.M.; CANTARELLA, H. Adequação inicial da área na implantação de sistema de plantio direto para o feijoeiro. In: CONGRESSO MUNDIAL SOBRE AGRICULTURA CONSERVACIONISTA, 2., 2003, Foz do Iguaçu. Resumos Expandidos... Ponta Grossa: FBPD/CAAPAS, v.II, 2003, p.230-23

MANEJO DAS PLANTAS INFESTANTES

Robert DEUBER ⁽¹⁾

1. INTRODUÇÃO

Apesar de sua grande importância na alimentação e na economia do país, a produtividade média do feijão deixa muito a desejar em razão de diversos fatores fitotécnicos, incluindo a interferência das plantas daninhas.

Como o feijoeiro é plantado, praticamente, em todo o Brasil e, em diferentes épocas, as espécies de plantas daninhas que ocorrem são as mais variadas, dependendo da época e da região. Nos estudos desenvolvidos em diversas condições brasileiras, o período em que se deve impedir a interferência das plantas daninhas vai dos 20 aos 40 dias após a emergência. Esse período vai variar em função de diversos fatores, tais como, cultivar, ciclo, clima, fertilidade, disponibilidade de água etc. A presença de plantas daninhas bem no início do ciclo não chega a afetar a cultura, assim como as plantas de ocorrência tardia. Essas se tornam mais problemáticas se forem portadoras de espinhos, como o carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hyspidum*) ou o capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*). Caso a colheita passe a ser realizada com máquinas, uma tendência natural, principalmente para lavouras grandes, deve-se impedir a presença de plantas daninhas tardias na lavoura, e que estejam vegetando no momento da colheita.

Para maiores detalhes sobre aspectos envolvendo a convivência do feijoeiro com plantas daninhas, ver o trabalho “Manejo das plantas infestantes na cultura do feijoeiro”, do IAC.

Os das plantas daninhas que podem ser utilizados isoladamente ou em combinação, na cultura do feijoeiro são os seguintes: preventivo, manual, mecanizado, cultural, químico e combinações de métodos.

2. MÉTODOS DE MANEJO

2.1 Manejo preventivo

O manejo preventivo deve ser realizado da mesma maneira como é feito em qualquer outra lavoura, com o objetivo de impedir a entrada de disseminulos (sementes ou partes vegetativas) de novas espécies na área cultivada ou o aumento daquelas que já ocorrem.

⁽¹⁾ Pesquisador Científico. Centro Experimental Central, IAC. Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP). E-mail: rdeuber@iac.sp.gov.br

2.2 Método manual

As capinas com enxadas e, mesmo, o arranquio manual, constituem um método ainda muito utilizado em lavouras pequenas e em áreas declivosas, sendo a melhor opção em alguns casos, ainda que o rendimento seja pequeno. É, no entanto, um método que não deve ser menosprezado, principalmente no sentido de se aproveitar a disponibilidade de pessoas para o trabalho.

Deve-se realizar uma primeira capina até os 20 dias após a emergência da cultura e repetir, se necessário, dentro de 15 a 20 dias. Assim, mantém-se a lavoura sem a interferência das plantas daninhas no período crítico. As capinas devem ser feitas bem superficialmente, com muito cuidado para não ferir as plantas da cultura, escolhendo-se os dias secos para essa tarefa, a fim de evitar o pegamento das plantas capinadas. Após os 40 dias a lavoura tende a fechar, cobrindo a superfície do solo, reduzindo ou evitando a emergência de novas espécies.

Pela tabela 1, verificam-se as principais espécies de plantas infestantes.

Tabela 1. Principais espécies de plantas infestantes que ocorrem na cultura do feijoeiro no Estado de São Paulo

Nome vulgar	Nome científico	Ciclo	Sigla (1)
Monocotiledôneas			
Capim-carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i>	anual	CCHEC
Capim-colchão	<i>Digitaria sanguinalis</i>	anual	DIGSA
Capim-marmelada	<i>Brachiaria plantaginea</i>	anual	BRAPL
Capim-pé-de-galinha	<i>Eleusine indica</i>	anual	ELEIN
Capim-rabo-de-gato	<i>Setaria geniculata</i>	anual	SETGE
Gramma-seda	<i>Cynodon dactylon</i>	perene	CYNDA
Tiririca	<i>Cyperus rotundus</i>	perene	CYPRO
Trapoeiraba	<i>Commelina</i> ssp	perene	COMBE (2)
Dicotiledôneas			
Amendoim-bravo	<i>Euphorbia heterophylla</i>	anual	EPHHL
Apaga-fogo	<i>Alternanthera tenella</i>	perene	ALRTE
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>	anual	POROL
Carrapicho-de-carneiro	<i>Acanthospermum hispidum</i>	anual	ACNHI
Carrapicho-rasteiro	<i>Acanthospermum australe</i>	anual	ACNAU
Caruru	<i>Amaranthus</i> ssp	anual	AMADE (2)
Corda-de-viola	<i>Ipomoea</i> ssp.	anual	IPOAC (2)
Erva-quente	<i>Borreria latifolia</i>	anual	BOILF
Falsa-serralha	<i>Emilia sonchifolia</i>	anual	EMISO
Guaxumas	<i>Sida</i> ssp	perene	SIDRH (2)
Mentrasto	<i>Ageratum conyzoides</i>	anual	AGECO
Picão-branco	<i>Galinsoga parviflora</i>	anual	GASPA
Picão-preto	<i>Bidens pilosa</i>	anual	BIDPI
Poaia-branca	<i>Richardia brasiliensis</i>	anual	RCHBR
Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i>	anual	SONOL

(1) Siglas adotadas para facilitar uso em informática.

(2) Ocorrem outras espécies também.

2.3 Método mecanizado

O cultivo mecanizado pode ser feito por meio de tração animal ou trator. A escolha do equipamento depende da área a ser cultivada e do equipamento disponível. Em áreas menores e declivosas o uso da tração animal presta-se perfeitamente para o cultivo. Dependendo do espaçamento utilizado, o cultivador tipo 'Planet' pode ser usado para cultivar duas linhas, tirando-se a enxadinha central e abrindo-se as laterais.

Tanto os cultivadores de tração animal quanto de tração mecanizada devem ser conduzidos bem superficialmente para não afetarem o sistema radicular da cultura. Deve-se realizar os cultivos com o solo seco na superfície, para evitar o pegamento das plantas arrancadas e, também, a compactação do solo.

Para o uso de tratores é importante o ajuste das bitolas e larguras das rodas com o espaçamento utilizado. Deve-se trabalhar com equipamento o mais leve possível, considerando que a maior parte do sistema radicular do feijoeiro é bem superficial e pode ficar prejudicado com o adensamento da camada superficial do solo.

2.4 Método cultural

O manejo cultural visando ao controle de plantas daninhas pode ser feito com os recursos da própria cultura tais como, manejo da população de plantas da cultura, variando espaçamentos entre linhas e densidades das plantas nas linhas; escolha de cultivares; rotação de culturas; adubação localizada; correção do solo e plantio direto. Pode-se considerar, também, a consorciação de culturas na qual, em geral, o feijoeiro entra como cultura secundária mas, muito importante, tanto do ponto de vista de subsistência quanto do ponto de vista do manejo das plantas daninhas.

Manejo da população de plantas

O espaçamento usual para o feijoeiro é de 0,50 a 0,60 cm entre linhas, com 12 a 15 sementes por metro linear, para as cultivares com ciclo de até 100 dias. Para as de ciclo de 70 a 80 dias o usual é de 0,40 a 0,50 cm. Com 0,50 m entre linhas e 12 plantas por metro linear, obtemos 240.000 plantas por hectare, o que pode ser utilizado para os ciclos mais longos. No caso de ciclos precoces, pode-se reduzir este espaçamento para 0,40 m, mantendo a densidade de plantas por metro linear. Nesse caso, aumentamos a população para 300.000 plantas/ha. Se aumentarmos a densidade para 15 plantas por metro linear, a população será de 375.000. Dessa forma, a cultura, além de levar vantagem inicial devido ao seu crescimento inicial vigoroso, consegue realizar o fechamento da área em tempo mais reduzido. Assim, as plantas daninhas ficam em desvantagem competitiva justamente em um momento crítico para a cultura.

A decisão de alterar o espaçamento ou a densidade depende das condições de clima e de solo e da época do ano em que se desenvolve a cultura. Experimentação local é necessária para a definição de qualquer mudança na população e no seu arranjo espacial.

Escolha de cultivares

Para cada condição de solo e de clima existem cultivares mais adaptadas, indicadas pela pesquisa regional. Cultivares adaptadas são mais competitivas, o que se torna vantajoso na convivência com plantas daninhas.

Além dessa escolha de cultivares, deve-se evitar o uso de sementes providas da própria área. O ideal é adquirir sementes certificadas, garantidas e com grande vigor. Esse material é livre de doenças, o que nem sempre ocorre com material colhido na própria lavoura. Evita-se, assim, a degeneração do material genético, o que resulta em plantas menos competitivas.

Rotação de culturas

A prática da rotação de culturas é sempre vantajosa para as culturas envolvidas, desde que feita com critério. A redução da infestação de plantas daninhas é uma consequência natural da rotação, pois o manejo de cada cultura, com suas características próprias, reduz o potencial de produção de sementes.

A rotação de culturas deve alternar culturas de gramíneas (cereais) com outras de leguminosas. A seqüência de feijão após outra leguminosa pode trazer problemas de doenças de solo.

Adubação localizada e correção do solo

A adubação de base localizada já é uma prática usual, pois as máquinas são construídas para esse fim. O mesmo cuidado deve ser tomado quando ocorrer adubação em cobertura, depositando-se o adubo bem ao lado da linha do feijão. Com essa prática, o aproveitamento de adubo pela cultura é maior, não ficando disponível às plantas daninhas nas entrelinhas.

A correção do solo, com elevação do pH e redução do teor de alumínio, é útil também para a eliminação de algumas espécies de plantas daninhas que são adaptadas à condição de acidez, assim como a samambaia (*Pteridium aquilinum*) e capim-barba-de-bode (*Aristida longiseta*).

Consortiação

A consorciação ou plantio intercalar é prática utilizada em algumas regiões, visando ao melhor aproveitamento da área cultivada. O manejo das plantas daninhas é um resultado natural em vista da maior cobertura da superfície do solo e da maneira de cultivar cada uma das espécies envolvidas.

No caso do feijão, a lavoura é, geralmente, a secundária, por seu tamanho e necessidade de área. Fica sendo, então, a cultura que ajuda no manejo de plantas daninhas de outra lavoura de maior porte, como é o caso de milho, mandioca, frutíferas etc. Se for adotado o manejo químico, o herbicida ou a mistura que for utilizada, deverá ser perfeitamente seletivo para as duas espécies cultivadas ao mesmo tempo.

Plantio direto

O plantio do feijão diretamente sobre a resteva de uma cultura anterior (trigo, aveia, milho, por exemplo) é uma prática que já está sendo realizada em diversas regiões do Brasil, com resultados muito compensadores.

Esse plantio pode ser feito com equipamento manual, como a matraca, ou com semeadeira de tração animal ou motorizada.

A cobertura do solo garante a manutenção de umidade e evita, em grande parte, a emergência das plantas daninhas.

2.5 Método químico

O feijoeiro é uma espécie bastante sensível a herbicidas e sempre foram poucos os produtos que mostravam perfeita seletividade a ela. Recentemente, surgiram alguns novos compostos bastante seletivos, ampliando, assim, as possibilidades de manejo químico para a cultura do feijoeiro. Há herbicidas para aplicação em pré-plantio (PP), pré-plantio com incorporação ao solo (PPI), pré-emergência (PRE), pós-emergência (POS) e para dessecante da lavoura.

herbicidas para pré-plantio

Os herbicidas para aplicação antes da semeadura, são o paraquat e o diquat, indicados para o plantio direto, ou para o cultivo mínimo. Faz-se a aplicação de um destes herbicidas sobre a vegetação presente na área e a semeadura pode ser realizada imediatamente após, uma vez que esses produtos não apresentam efeito residual no solo. Por serem cátions, são fortemente adsorvidos às partículas de argila e à matéria orgânica. Pode-se fazer a mistura de um destes herbicidas com um outro de PRE, visando efeito residual (ver item de herbicidas de PRE). Tanto o diquat, quanto o paraquat, devem ser aplicados nas doses de 0,30 a 0,60 kg/ha do ingrediente ativo, podendo ser aplicados em área total ou em faixas. É conveniente a adição de um espalhante adesivo não iônico a 0,05-0,10 % v/v. As doses mais baixas são utilizadas para plantas infestantes menores (até 5 cm) e as mais altas, para plantas mais desenvolvidas (de preferência não ultrapassando 15 cm de altura).

Herbicidas de pré-plantio com incorporação

Os herbicidas que devem ser incorporados ao solo, nesta cultura, são o pendimethalin e o trifluralin. O pendimethalin deve ser incorporado pois, se aplicado em PRE pode causar algum dano ao colo das plantas jovens, em função da concentração do produto nesta parte da planta. A dose varia de 0,75 a 1,00 kg/ha do i.a., e a incorporação ideal é em torno de 5 cm de profundidade. É eficaz contra gramíneas e algumas dicotiledôneas. O trifluralin, nas concentrações de 450 e 480 g do i.a. por litro, deve ser incorporado por ser sensível à radiação ultravioleta. A dose de aplicação varia de 0,53 a 1,08 kg/ha. A incorporação deve ser de 5 a 7,5 cm e feita até algumas horas depois da aplicação. Se a aplicação for feita no fim do dia, pode-se incorporar na manhã do dia seguinte. O trifluralin é eficiente contra gramíneas e algumas dicotiledôneas. Ambos os herbicidas permitem a semeadura do feijão logo após a incorporação ao solo.

Herbicidas para pré-emergência

Os herbicidas para aplicação em pré-emergência das plantas daninhas e da cultura são dois: metolachlor e trifluralin, este formulado na concentração de 600 g/L. O ideal para a melhor ação dos herbicidas de PRE é que o solo esteja bem destorreado e bem úmido. Assim, o produto se distribui melhor na superfície do solo, tem maior contato com as sementes e as perdas são muito reduzidas. O metolachlor é aplicado nas doses de 2,40 a 2,88 kg/ha, e é eficaz contra gramíneas e algumas dicotiledôneas. Não deve ser usado em solos arenosos. O trifluralin é usado nas doses de 1,80 a 2,40 kg/ha, um pouco mais elevadas do que no caso de PPI.

Herbicidas para pós-emergência

Há, atualmente, diversos herbicidas para serem aplicados após a emergência das plantas daninhas e da lavoura, os quais apresentam grande seletividade ao feijoeiro. Esses herbicidas estão listados na tabela 2.

Tabela 2. Herbicidas registrados para aplicação em pós-emergência na cultura do feijoeiro

Herbicida	Dose kg/ha i.a.	Adjuvante	Espectro de Controle	Observações
Acifluorfen-sódico	0,50	Não usar	dicotiledôneas	Aplicar só para cv de Carioca 80. Eficaz contra leiteiro com duas folhas
Amônio-glufosinato	0,50	Usar Hoefix a 0,2% v/v	dessecante e infestantes tardias	Aplicar sobre a lavoura após o enchimento dos grãos (5 dias de carência).
Bentazon	0,72 - 0,96	Usar Assist a 1,0 l/ha	dicotiledôneas e ciperáceas	Aplicar com plantas daninhas de 2 a 6 olhas. Dose maior para plantas maiores.
Bentazon + paraquat	0,12 - 0,19	Usar adjuvante	dicotiledôneas e gramíneas	Aplicar com plantas daninhas de 2 a 6 folhas ou pares de folhas.
Clethodim	0,084-0,108	Usar óleo mineral a 0,5 %	gramíneas	Aplicar com plantas daninhas de 4 folhas a 6 perfilhos.
Diclofop-metil	0,71 - 0,99	Já possui na formulação	gramíneas	Aplicar com plantas daninhas da emergência até 4 folhas.
Fenoxaprop-p-etil	0,082	Já possui na formulação	gramíneas	Aplicar com feijão 15 cm e plantas daninhas de 2 folhas até 4 perfilhos.
Fluazifop-p-butil	1,0 a 2,0	Não usar	gramíneas	Aplicar com gramíneas até 6 perfilhos
Fomesafen	0,225-0,250	Usar adjuvante recomendado	dicotiledôneas	Aplicar com plantas daninhas de 2 a 4 folhas e máximo de 6.
Imazamox	40 a 60 g	Adjuvante não iônico	Dicotiledôneas	Aplicar com plantas daninhas de 2 a 4 folhas e feijão entre 1 e 3 trifólios.
Fluazifop-p-butil + fomesafen	0,8 a 1,0	espalhante não iônico ou aniônico	gramíneas e dicotiledôneas	Gramíneas com 2 a 5 perfilhos e dicotiledôneas com 2 a 6 pares de folhas.
Quizalofop-etil	0,075-1,000	Usar óleo mineral a 0,5%	gramíneas	Aplicar com plantas daninhas da emergência até 4 perfilhos.
Sethoxydim	0,23	Usar adjuvante recomendado	gramíneas	Aplicar com feijão com primeiro par de folhas e plantas daninhas até perfilhamento.

Obs.: Leia sempre o rótulo e a bula antes de aplicar qualquer defensivo.

Recentemente, foi aprovado para uso como dessecante da lavoura, em pré-colheita o herbicida glufosinato de amônio, formulado a 200 g/L de i.a.. Deve ser aplicado em torno de 15 dias antes da colheita, na dose em torno de 0,50 kg/ha de i.a.

Manejo usando combinação de métodos

Como ocorre para todas as culturas, a combinação de diferentes métodos pode se tornar a maneira mais eficaz e econômica de manejar as plantas daninhas na cultura do feijoeiro. Em todos os casos que forem considerados deve-se, sempre, fazer uso de todas as práticas preventivas possíveis. Com isso diminui-se o potencial de infestação da área cultivada.

Devem ser considerados três casos distintos para esta cultura: plantio convencional, cultivo mínimo e plantio direto. Para cada caso as combinações de manejos possíveis são variáveis.

No plantio convencional pode-se combinar o controle de sementeira da última gradagem do herbicida em PPI com plantio em espaçamento mais estreito ou, com herbicida de PRE. Pode-se aguardar para utilizar um herbicida de POS.

É possível combinar herbicida incorporado para controle de gramíneas com um cultivo mecanizado no caso de haver incidência de espécies de dicotiledôneas. Também, pode-se combinar preparo prévio com espaçamento mais estreito e um cultivo mecanizado, se necessário.

Com o cultivo mínimo, pode-se associar herbicida de PRE com plantio mais estreito, esse com herbicida de POS, e, ainda com cultivo mecanizado etc.

No caso de plantio direto, pode-se aplicar herbicida de PRE mais herbicida de POS antes da semeadura, para o controle das espécies que já estão presentes na área. Se o plantio for na resteva de trigo, arroz ou de milho, faz-se a semeadura direta e aguarda-se para observar a necessidade de aplicar um herbicida de POS. Pode-se realizar a catação química com pulverizador costal ou com enxadas se a infestação for pequena ou em reboleiras.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.S.; RODRIGUES, B.N.; OLIVEIRA, V.F. Controle de plantas daninhas na cultura do feijão no Estado do Paraná. Londrina: IAPAR, 1983. 22 p. (Circular, 32)

ALMEIDA, F.S.; OLIVEIRA, V.F.; RODRIGUES, B.N. Influência da cobertura morta na intensidade e composição do complexo florístico que se desenvolve nas culturas de verão. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Resultados de pesquisa da área de herbologia, safra de 1983-84**. Londrina: IAPAR, 1985. p.8-32.

AREVALO, R.A.; ROZANSKI, A. Plantas daninhas da cultura do feijão. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO FEIJOEIRO, 4., 1981, Campinas. **Anais...** p.33-42.

BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A.; ARAÚJO, S.B.M. Competição de plantas daninhas com a cultura do feijoeiro *Phaseolus vulgaris* L. **O Biológico**, São Paulo, v.35, n.12, p.304-308, 1969.

CRUZ, L.P.S.; GRASSI, N. Controle de plantas daninhas na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Planta Daninha**, Campinas, v.4, n.2, p.73-7, 1981.

GALVÃO, J.D.; RODRIGUES, J.J.V.; PURÍSSIMO, C. Sistemas de plantio, direto e convencional, na cultura do feijão da "seca", em Viçosa, MG. **Revista Ceres**, Viçosa, v.28, n.158, p.412-416, 1981.

GELMINI, G.A. **Herbicidas**: indicações básicas para a cultura do feijão. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, 1995. 27 p. (Manual CATI, 43).

GUIMARÃES, D.R. Plantas daninhas e seu controle na cultura do feijão. In: **A cultura do feijão em Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 1992. p.161-178.

KRAMM-MUÑOZ, V.E.; VIEIRA, C.; SILVA, J.F. Efeitos da competição com plantas daninhas sobre a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ceres**, Viçosa, v.37, p.345-61, 1990.

KRANZ, W.M.; VIEIRA, C. E; CARDOSO, A.A. Efeitos em cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) de competição com ervas daninhas. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ E FEIJÃO. 1., Goiânia. **Anais...** Goiânia, 1983, p.224-225.

LACA-BUENDIA, J.P. E LARA, J.F.R. Avaliação da eficiência de bentazon no controle de plantas daninhas na cultura do feijão irrigado por aspersão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS. 19., 1993, Londrina: SMCPD, 1993, p.161-162.

PINZAN, N.R.; BULISANI, E.A.; BERTI, J.B. **Feijão**: Zoneamento ecológico e épocas de semeadura para o Estado de São Paulo. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI, 1994. 19 p. (Boletim Técnico, 218)

PITELLI, R.A.; SILVA, C.A.R. Interferência das plantas daninhas na cultura do feijoeiro. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS DO FEIJOEIRO, 5., 1994. Piracicaba. **Resumo anexado...** 15p.

RODRIGUES, B.N.; PASSINI, T. Controle de plantas daninhas na cultura do feijão em plantio direto. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS DO FEIJOEIRO, 5., Piracicaba, 1994. *Anais*. p.25-26.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.L.S.; SIQUEIRA, R.E.; FIGUEIREDO, P.R.A. Plantas Daninhas e seu controle. In: FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **O feijão no Paraná**. Londrina, 1989. p.167-99 (IAPAR - Circular, 63)

SILVA, C.A.R. Efeitos de períodos de convivência das plantas daninhas em cultivares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Botucatu: FCA/UNESP, 1994. 98p. (Dissertação de Mestrado)

SILVA, J.F.; SILVA, C.M.; COSTA, L.M.; SEDIYAMA, C.S. Efeitos do controle de plantas daninhas com herbicidas, na produção e qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Planta Daninha**, Campinas, v.3, v.1, p.18-22, 1980.

VICTORIA FILHO, R. Manejo integrado de plantas daninhas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS, DOENÇAS E PLANTAS DANINHAS DO FEIJOEIRO, 5., Piracicaba, 1994. p.100-111.

VIEIRA, C. Período crítico de competição entre ervas daninhas e a cultura do feijão. **Revista Ceres**, Viçosa, v.17, n.94, p.354-67, 1970.

WILDNER, L.P. Manejo do solo para a cultura do feijão: principais características e recomendações técnicas. In: EPAGRI. **A cultura do feijão em Santa Catarina**. Florianópolis, 1992. p. 83-114.

WUTKE, E.B.; DEUBER, R. Manejo de plantas infestantes na cultura do feijoeiro. Campinas: Instituto Agronômico, 1997. (Documento IAC). 38 p.

EVOLUÇÃO DOS PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS PARA O FEIJOEIRO NO BRASIL

José Otávio MENTEN ⁽¹⁾

Luiz Carlos S. Ferreira LIMA ⁽²⁾

Marçal ZUPPI ⁽³⁾

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e consumidor de feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) do mercado. Em 2003, foram cultivados 4.223.000 ha e produzidos 3.178.000 t de grãos e consumidos 3.884 t de ingredientes ativos de produtos fitossanitários, correspondendo a US\$ 85.650.000,00. Considerando que o mercado de produtos fitossanitários no Brasil, em 2003, foi de US\$ 3.136.300.000,00, o feijoeiro foi responsável por 2,7% do total.

O consumo relativo de produtos fitossanitários pelo feijoeiro é dos mais baixos, sendo, em 2003, de 1,37 kg/ha, correspondendo ao dispêndio relativo de US\$20,28/ha. Atualmente, são 115 ingredientes ativos registrados, correspondendo a 246 produtos comerciais utilizados no feijoeiro; no mercado brasileiro existem registrados, para todas as culturas, 440 ingredientes ativos, que correspondem a 1.002 produtos fitossanitários comerciais.

Embora o número de produtos fitossanitários disponíveis para serem empregados na cultura do feijoeiro seja elevado, a quantidade efetivamente utilizada é, relativamente, muito inferior a outras 10 culturas, incluindo tomate, batata, algodão, soja, arroz, milho e trigo.

Mesmo assim, as preocupações toxicológicas e ecotoxicológicas são cada vez mais evidentes. Todos os segmentos envolvidos com a produção do feijoeiro têm-se empenhado em utilizar de maneira correta e segura os produtos fitossanitários. Os fabricantes têm-se esmerado em disponibilizar produtos que são aplicados em menores doses e que apresentam maiores DL₅₀ e classes toxicológicas.

⁽¹⁾ Professor, ESALQ/USP, Caixa Postal 9, 13418-900 – Piracicaba (SP). E-mail: jomenten@esalq.usp.br.

⁽²⁾ Consultor, ANDEF, Rua Capitão Antonio Rosa, 376 – 10.º andar, 01443-010 São Paulo (SP). E-mail: lcsferreira.lima@terra.com.br

⁽³⁾ Gerente de Educação e Treinamento, ANDEF, São Paulo (SP). E-mail: mzuppi@anedef.com.br

2. CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS DO FEIJOEIRO: 1960-1990

Trabalhos anteriores demonstraram a evolução dos produtos fitossanitários, em geral, através dos anos. Analisando-se o parâmetro dose recomendada, constatou-se que, entre as décadas de 1960 e 1990, houve redução de 88,4% para os herbicidas, 93,65% para os inseticidas e 86,7% para os fungicidas. Analisando-se a DL₅₀, constatou-se que, no mesmo período, houve redução na toxicidade de 99,4% para os inseticidas.

Para a cultura do feijoeiro também se tem observado relevantes avanços nos produtos fitossanitários. Pelas tabelas 1 a 5, verificam-se os ingredientes ativos, registrados no Brasil para a cultura do feijoeiro, de acordo com as décadas em que foram lançados no mercado mundial. Para cada produtos fitossanitário, são apresentadas as doses (mínima e máxima) de registro no Brasil e a toxicidade oral aguda para ratos, representada pela DL₅₀ (dose letal para 50% da população de ratos, em mg do produto/kg do animal); também é apresentada a classe toxicológica, de acordo com a classificação I (altamente tóxico) a IV (praticamente não tóxico).

Na tabela 1, observa-se que houve redução na dose aplicada de herbicidas de cerca de 94%, comparando a década de 70 com a de 90; quanto à classe toxicológica, na década de 60 foram lançados produtos das classes I e II, com média de 2,25, enquanto na de 90 prevaleceram produtos das classes III e IV, com média 3,17; a toxicidade oral aguda, entre as décadas de 60 e 80, foi reduzida em 50,3%.

Tabela 1. Evolução dos herbicidas registrados para o feijoeiro, no Brasil, nas décadas de 1960 a 1990, considerando-se as doses, a classe toxicológica e a toxicidade oral aguda em ratos

Década	Produtos (i.a.)	Dose (i.a.) g/ha	Classe Toxicológica	Toxicidade aguda (DL ₅₀) mg/kg
1960	bentazona	720-960	III	> 1000
	dibrometo de diquate	200-400	I	231
	dicloreto de paraquate	200-600	I	157
	trifluralina	534-890	III	>5000
Média		563	2,25	1597
1970	diclofope-metilico	852	III	481-693
	pendimetalina	500-1500	III	1050-1250
	S-metolacloro	960	III	2780
Média		953	3	1563
1980	acifluorfem-sódico	85	I	1370-1540
	cletodim	36-144	I	1360-1630
	fenoxaprope-P-etílico	22-44	I	3150-4000
	fluazifop-P-butílico	125-250	III	3030-3600
	fomensafem	250	III	1250-2000
	glufosinato de amônio	200-400	III	1620-2000
	setoxidim	120-240	III	2676-3200
Média		159,7	2,43	3214
1990	butroxidim	50-93,75	IV	1635-3476
	flumioxazina	25	IV	>5000
	haloxifope-P-metilico	36-48	III	300-623
	imazamoxi	28-42	I	>5000
	quizalofope-P-etílico	50-100	III	1182-1210
	quizalofope-P-tefurílico	120	III	1012
Média		59,3	3,17	2160

Pela análise dos fungicidas para o feijoeiro lançados ao longo do tempo (Tabela 2), verifica-se que houve acentuada redução da dose, passando de 1.308,5 g/ha de i.a. na década de 60 para 113,7 g/ha de i.a. na década de 90 (redução de 91,3%); na média, não houve grande variação na classe toxicológica dos produtos nem na toxicidade oral aguda, sendo de qualidade satisfatória os fungicidas usados no feijoeiro.

Tabela 2. Evolução dos fungicidas registrados para o feijoeiro, no Brasil, nas décadas de 1960 a 1990, considerando-se as doses utilizadas, a classe toxicológica e a toxicidade oral aguda em ratos

Década	Produtos (i.a.)	Dose (i.a.) g/ha	Classe Toxicológica	Toxicidade aguda (DL ₅₀) mg/kg
1960	enxofre	960-1200	IV	489
	hidróxido de cobre	450-1350	IV	>5000
	mancozeb	1600	III	>5000
	maneb	1600	III	>5000
	oxicloreto de cobre	1764-3600	IV	700-800
	óxido cuproso	560-1120	IV	470
	triforina	190	IV	>16000
Média		1308,5	3,71	4065
1970	acetato de fentina	200	II	140-298
	carbendazim	250	III	>15000
	cloridrato de cartape	500	III	325-345
	clorotalonil	750-1500	III	1000
	hidróxido de fentina	100-125	II	110-171
	iprodivina	500	IV	>2000
	oxicarboxina	375-600	III	1632-5816
	procimidona	500	IV	6800-7700
	propiconazol	100	II	>4000
	propinebe	1400	III	>5000
	quinometionato	100-150	III	1095-2541
tiofanato-metílico	343-490	IV	6640-7500	
Média		469,6	3	7519
1980	bitertanol	125	III	>5000
	hexaconazol	30	III	2189-6071
	tebuconazol	200	IV	1700-4000
Média		118,3	3,33	4005
1990	azoxistrobina	40-60	III	>5000
	bromuconazol	150	III	365
	difenoconazol	05/out	III	1453
	epoxiconazol	125	III	>5000
	famoxadona	62,5	III	>5000
	fluazinam	500	I	>5000
	fluquinconazol	62,5-125	III	112
	imibenconazol	150	IV	2800-3000
	metconazol	90	III	661
	tetraconazol	100	II	1031-1248
	trifloxistrobina	125-125	II	>5000
Média		113,7	2,73	2744

Os avanços na qualidade dos inseticidas para o feijoeiro são evidentes (Tabela 3); houve redução na dose de 91,7% (comparando décadas de 60 e 90) e na toxicidade oral aguda de 85,5% (entre décadas de 60 e 80); a classe toxicológica saltou de 1,45 (prevalência de I e II) na década de 60 para 2,69 (vários produtos classe IV) na década de 80.

Tabela 3. Evolução dos inseticidas registrados para o feijoeiro, no Brasil, nas décadas de 1960 a 1990, considerando-se as doses utilizadas, as doses toxicológicas e a toxicidade oral aguda em ratos

Década	Produtos (i.a.)	Dose (i.a.) g/ha	Classe Toxicológica	Toxicidade aguda (DL ₅₀) mg/kg
1960	aldicarbe	900-1950	I	0,83
	carbaril	480-960	II	500-850
	carbofurano	700-1050	I	8
	fosfeto de alumínio	gr. armazen.	I	8,7
	fosfeto de magnésio	gr.armaz.	I	11,2
	fosfina	gr.armaz.	I	11
	malationa	1000	III	1375-2800
	mevinfós	161,9-231,2	I	03-12
	parationa-metilica	180-402	I	3
	pirimicarbe	250	II	147
	triclorfom	500	II	250
Média		674,2	1,45	427
1970	acefato	750	III	866-945
	cipermetrina	dez/32	II	250
	cloridrato de cartape	500	III	325-345
	deltametrina	03/abr	III	135
	fenitrotiona	500	II	250
	forato	1050-1500	I	1,6-3,7
	metamidofós	300-750	I	20
	terbufós	1500-2000	I	4,5
	triazofós	400	II	57-59
Média		664,3	2	251
1980	abamectina	9-18	I	10
	bifentrina	5-6,25	II	54,5
	buprofezina	250	IV	2198-2355
	carbosulfano	120	II	185-250
	ciflutrina	10	II	250
	ciromazina	75	IV	3387
	esfenvalerato	25	II	75-80
	etofenproxi	150	IV	42880
	fenpropatrina	30-90	II	66,7-70,6
	lambda-cialotrina	7,5-30	III	56-79
	Cont.	piridafentiona	400	IV
	pirimifós-metílico	80-200	III	2050
	profenofós	300-400	II	358
Média		116,1	2,69	2949

Continua

Quadro 3. Conclusão

Produtos	Dose (i.a.)	Classe (i.a.)	Toxicidade aguda	
			Toxicológica	(DL ₅₀)
		g/ha		mg/kg
1990	acetamiprido	50-60	III	217
	beta-ciflutrina	10-15	II	270-500
	clorfenapir	24	II	441-1152
	gama-cialotrina	3,6-5,4	I	50-55
	imidacloprido	105-175	III	450
	piriproxifem	100	IV	>5000
	tiacloprido	96	II	444-836
	tiametoxan	25-50	III	1563
Média		55,3	2,5	915

Pela tabela 4 nota-se que houve redução de 60,5% na dose dos acaricidas empregados no feijoeiro entre as décadas de 60 e 90; as classes toxicológicas dos produtos não variaram muito, assim como a toxicidade oral aguda.

Tabela 4. Evolução dos acaricidas registrados para o feijoeiro, no Brasil nas décadas de 1960 a 1990, considerando-se as doses utilizadas, as classes toxicológicas e a toxicidade oral aguda em ratos

Década	Produtos (i.a.)	Dose (i.a.)	Classe Toxicológica	Toxicidade aguda
				(DL ₅₀)
		g/ha		mg/kg
1960	aldicarbe	900	I	0.83
	carbofurano	700-1050	I	8
	enxofre	960-200	IV	PNT ¹
	malationa	1000	III	1375-2800
	mancozebe	1600	III	>5000
	mevinfós	161,9-231,2	I	03/dez
	parationa-metílica	180-402	I	3
	tetradifona	80-160	IV	>14700
Média		663,5	2,25	2344
1970	acefato	250	III	866-945
	forato	1050-1500	I	1,6-3,7
	metamidofós	300-750	I	20
	quinometionato	100-150	III	1095-2545
	triazofós	400	II	57-59
Média		562,5	2	621
1980	abamectina	9-18	I	10
	azociclotina	250	I	209-363
	bifentrina	5-6,25	II	54,5
	buprofezina	250	IV	2198-2355
	carbosulfano	120	II	185-250

Continua

Quadro 4. Conclusão

Década	Produtos (i.a.)	Dose (i.a.) g/ha	Classe Toxicológica	Toxicidade aguda (DL ₅₀) mg/kg
	fenproprina	30-90	II	66,7-70,6
	piridafentiona	400	IV	769-850
	pirmifós-metílico	80-200	III	2050
	profenofós	300-400	II	358
Média		154,2	2,33	699
1990	clorfenapir	24	II	441-1152
	fluazinam	500	I	>5000
Média		262	1,50	2198

*Praticamente não tóxico.

Fungicidas e inseticidas utilizados no tratamento de sementes do feijoeiro (Tabela 5) sofreram redução média de 45,4% na dose entre as décadas de 60 e 90; nesta, existem produtos aplicados na faixa de 5 g i.a./100 kg sementes (os fungicidas difenocanazol e fludioxonil). A classe toxicológica dos produtos não teve alterações consistentes assim como a toxicidade oral aguda.

Tabela 5. Evolução de produtos para tratamento de sementes, registrados para o feijoeiro, no Brasil, nas décadas de 1960 a 1990, considerando-se as doses utilizadas, as classes toxicológicas e a toxicidade oral aguda em ratos

Década	Produtos (i.a.)	Dose (i.a.) g/ha	Classe Toxicológica	Toxicidade aguda (DL ₅₀) mg/kg
1960	captana	150	IV	9.000
	quintozeno	112,5-225	III	1.095-2541
Média		162,5	3,5	4212
1970	carbendazin	50	III	>15.000
	carboxina	112,5-185,5	III	3.820
	tiram	105	II	2.600
	tolifluanida	75	I	>5.000
Média		105,6	2,25	6605
1980	tiodicarbe	300-350	II	66-120
	furatiocarbe	320	II	53
Média		323,3	2	80
1990	difenoconazol	4,95	III	1.453
	fludioxonil	5	III	>5.000
	clotianidina	105-150	III	>5.000
	fipronil	50	II	95-97
	imidacloprido	150	III	450
	tiametoxan	105-140	III	1.563
Média		88,7	2,83	1.951

3. CONCLUSÕES

Os produtos fitossanitários atualmente à disposição dos plantadores do feijoeiro são resultados de trabalho orientado, realizado pelos fabricantes, com base em pesquisa e desenvolvimento. Esse esforço tem possibilitado a utilização de produtos altamente eficientes em baixas doses (até 25 g/ha de i.a. para herbicidas; até 5 g/ha de i.a. para fungicidas; até 3,6 g/ha de i.a. para inseticidas; até 24 g/ha de i.a. para acaricidas; até 5 g i.a./100 kg para tratamento de sementes).

Também tem possibilitado a utilização de produtos com baixa toxicidade aguda ($DL_{50} > 5.000$ mg/kg em ratos para herbicidas, fungicidas, inseticidas, acaricidas e produtos para tratamento de sementes) e da classe toxicológica IV (praticamente não tóxico).

Produtos menos tóxicos para o homem e animais e com menores impactos ambientais estão à disposição dos produtores de feijão. Assim, há expressiva contribuição para sustentabilidade de cultura do feijoeiro. É possível que os produtos fitossanitários modernos, usados adequadamente, contribuam para o aumento do rendimento do feijoeiro, atendendo à meta de 1.500 kg/ha frente aos atuais 750 kg/ha. Os aplicadores de produtos fitossanitários vão estar menos expostos ao risco, assim como as possibilidades de resíduos nos grãos será minimizado; o ambiente vem sendo cada vez mais respeitado.

BIBLIOGRAFIA

ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**. 6.ed. São Paulo: Andrei Editora, 1999. 672p.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária: SIA - Sistema Integrado de Informações sobre Agrotóxicos. Fev. 2005.

CONCEIÇÃO, M.Z.; SANTIAGO, T. Evolução dos produtos fitossanitários. In: CASTRO, J.L.; ITO, M.F. (Coord.). DIA DE CAMPO DE FEIJÃO, 20., 2004, Capão Bonito. *Anais...* Campinas: IAC, 2004. p.13-24.

GIAGRO Empresarial. Gerência de Informações sobre Agrotóxicos. SDS. Brasília: Bacarat. contato@hmagroinformatica.com.br.

LIMA, L.C.S.F. **Protegendo e fortalecendo a agricultura brasileira**. ANDEF: São Paulo, 2004. 48p.

SINDAG - Sindicato da Indústria Nacional de Produtos para Defesa Agrícola. Vendas de Defensivos Agrícolas por culturas de Destinação e Classes 1999-2003.

The e-Pesticide Manual, 12.º Edition 2002-2003. British Crop Protection Council.

The Pesticide Manual, 11.º Edition 1997. British Crop Protection Council.

PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS PARA O FEIJOEIRO NO BRASIL

José Otavio MENTEN ⁽¹⁾

Vanessa Cristina FRARE ⁽¹⁾

Alessandra A. RABALHO ⁽¹⁾

Luis Carlos S. Ferreira LIMA ⁽²⁾

Marçal ZUPPI ⁽²⁾

1. INTRODUÇÃO

A cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*), acompanhando o notável desenvolvimento da agricultura no Brasil, vem apresentando expansão da produção. A área total cultivada no Brasil é de 265 milhões de hectares. Os grãos ocupam 42,3 milhões de ha, com potencialidade de se expandir para 65 milhões de ha. A cultura do feijoeiro ocupa 4,2 milhões de ha, classificando-se em terceiro lugar, superado apenas pela soja e milho. Nesta área são produzidos 3.178.200 t, com rendimento de 750 kg/ha. Em 1974/75 a produção foi de 1.655.300 t, em 1984/85 de 1.851.100 t e em 1994/95 de 2.946.200 t. O Brasil é o maior produtor e consumidor de feijão do mundo, seguido por Índia, China, México, Estados Unidos e Uganda.

O Estado de São Paulo é o quarto maior produtor no Brasil (superado pelo Paraná, Minas Gerais e Bahia; seguido pelo Rio Grande do Sul e Santa Catarina), com rendimento de 1.100 kg/ha, superado apenas por Santa Catarina (1.200 kg/ha). Entretanto, nos Estados Unidos o rendimento é de 1.900 kg/ha.

Estudos de diferentes fontes (Agrianual, Pensa, MAPA, CONAB, IBGE) indicam que o feijoeiro tem potencial para produzir 6.000.000 t no Brasil, sem ocorrer significativa expansão de área cultivada. Isto indica que o rendimento médio deve atingir 1.500 kg/ha. Projeções da FAO também apontam que o aumento da produção de grãos no mundo será em 26% devido a expansão da área cultivada, em 14% pela intensificação dos cultivos e em 60% pelos fatores de produção.

Assim, o aumento do rendimento da cultura do feijoeiro no Brasil deverá ser o principal responsável pelo aumento de produção. Para que isto ocorra é necessário melhorar a tecnologia de produção, incluindo o manejo das pragas.

⁽¹⁾ ESALQ/USP, Dep. Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola (LEF), Caixa Postal 9, 13418-9000, Piracicaba (SP). E-mail: jomenten@esalq.usp.br; vanessa@esalq.usp.br; arabalho@esalq.usp.br

⁽²⁾ ANDEF, R. Cap. Antonio Rosa, 376-13ºA, 01443-010, São Paulo (SP). E-mail: lcsferreira.lima@terra.com.br; mzungui@andef.com.br

De maneira geral, as pragas causam perdas reais de 42,1%, apesar da proteção com produtos fitossanitários (15,6% por insetos/ácaros; 13,3% por patógenos; 13,2 % por plantas daninhas). O emprego de produtos fitossanitários tem evitado perdas de 27,6% (7,1% por insetos/ácaros; 4,2% por patógenos; 16,4% por plantas daninhas).

Esses dados podem ser válidos para a cultura do feijoeiro que, por diversas razões, é uma das que utilizam menos tecnologias modernas de produção. Dentre estas tecnologias, destaque deve ser dado ao uso de produtos fitossanitários.

O feijoeiro ocupa o 3º lugar em termos de área plantada com grãos no Brasil (4,2 milhões de ha) mas, em termos de utilização de produtos fitossanitários, é o 10º classificado em quantidade consumida (3.844 t de ingredientes ativos - i.a.- em 2003) e o 9º em valor gasto (US\$ 85.600.000), superado por culturas como arroz, trigo e algodão, cultivados em áreas bem inferiores.

Outro aspecto relevante da constatação do baixo consumo e dispêndio de produtos fitossanitários no feijoeiro é o consumo relativo de 1,37 kg /ha de i.a., ocupando o 11º lugar, e o dispêndio relativo de US\$20,28/ha, ocupando o 12º lugar, em 2003. Comparando-se com diversas culturas, a do feijoeiro é superada, entre outras, pela do tomate (40 kg/ha i.a.), batata (25 kg/ha i.a.), algodão (11 kg/ha i.a.), soja (3 kg/ha i.a.), milho (1,7 kg/ha i.a.), trigo (1,8 kg/ha i.a.) e arroz (1,4 kg/ha i.a.).

Pela quantidade e importância dos problemas de insetos, patógenos e plantas invasoras da cultura do feijoeiro, o aumento do uso de produtos fitossanitários deve refletir no manejo mais adequado das pragas e o conseqüente incremento do rendimento e da produção, sem haver necessidade do aumento de área cultivada. É importante enfatizar que a utilização mais intensa de produtos fitossanitários no feijoeiro deve aumentar o custo de produção. Atualmente, cerca de 30% do custo operacional da cultura é devido ao manejo pragas (fungos, bactérias, vírus, nematóides, insetos, ácaros, plantas daninhas, etc.) através do método químico.

2. UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS NO FEIJOEIRO

Os produtos fitossanitários começaram a ser usados há mais de 100 anos. Em 1885 já era utilizada a calda bordaleza. Em 1892 surgiu o primeiro produto sintético (dinitro cresol), sob a marca Antinonnin. A partir de 1930 surgiram os ditiocarbamatos e, a partir de 1940, os organoclorados e organofosforados. Atualmente são 440 ingredientes ativos registrados no Brasil, correspondendo a 1002 produtos comerciais.

Desses, 115 ingredientes ativos são registrados para o feijoeiro, sendo 13 acaricidas, 01 bactericida, 41 fungicidas (33 foliares, 06 para tratamento de sementes e 02 foliares/tratamento sementes), 21 herbicidas (incluindo 04 dessecantes), 39 inseticidas (31 foliares, 03 para tratamento de sementes, 05 foliares/tratamento sementes e 01 nematicida). Isto corresponde a 246 produtos comerciais.

Dados de 2003 mostram que o valor dos produtos fitossanitários comercializados no Brasil foi de cerca de US\$ 3 bilhões. A cultura do feijoeiro consumiu US\$ 85 milhões, o que corresponde a 2,7% do mercado nacional.

Segundo a ANVISA, estão registrados no Brasil, atualmente, como acaricidas, 13 ingredientes ativos (i.a.) e 21 produtos comerciais, tendo como alvos quatro ácaros (Tabela 1).

Apenas um i.a. encontra-se registrado no Brasil como bactericida (Tabela 2), correspondendo a dois produtos comerciais, visando o controle de uma bactéria patogênica.

Quanto aos fungicidas foliares (Tabela 3) têm registro 35 i.a. ou misturas (74 produtos comerciais) para o controle de 12 fungos fitopatogênicos.

Na Tabela 4 estão apresentados os oito i.a. registrados como fungicidas para o tratamento de sementes do feijoeiro, correspondendo a 16 produtos comerciais, visando o controle de 12 fungos.

A Tabela 5 mostra que existem registrados 21 i.a. como herbicidas (36 produtos comerciais), tendo como alvos 81 plantas daninhas, incluindo quatro i.a. registrados como dessecantes (quatro produtos comerciais).

Os inseticidas foliares registrados para o feijoeiro incluem 39 i.a. e 88 produtos comerciais, tendo como alvos 21 espécies de insetos-praga (Tabela 6).

Existem registrados oito i.a. com ação inseticida para tratamento de sementes (11 produtos comerciais), tendo como alvos 12 espécies de insetos (Tabela 7).

Existe apenas um i.a. registrado como nematicida (um produto comercial), visando apenas um nematóide (Tabela 8).

Desta forma, fica evidente que a cultura do feijoeiro dispõe de muitas alternativas químicas para manejar adequadamente as pragas, visando o aumento de rendimento. Entretanto, há carência de produtos bactericidas e nematicidas. As empresas fabricantes de produtos fitossanitários poderiam se empenhar para obtenção de registro de produtos potencialmente eficientes para o controle de bactérias e nematóides do feijoeiro, visando ampliar as opções de uso. Em particular, não existem produtos registrados para o controle dos nematóides das galhas, que podem causar danos expressivos ao feijoeiro.

Tabela 1. Acaricidas registrados para a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) no Brasil, 2005

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC	
					Nome Científico	Nome Vulgar		
Abamectina	Avermectinas	Vertimec 18 CE	III	18 g/L	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	0,3-0,6 l/ha	
Azociclotina	Organoestânico	Caligur	II	500 g/L	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	500 ml/ha	
Enxofre	Inorgânico	Cover DF	IV	800 g/kg	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	300 g/100 L d'água	
		Kumulus DF	IV	800 g/kg	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	300 g/100 L d'água	
		Kumulus DF-AG	IV	800 g/kg	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	300 g/100 L d'água	
		Microssulfan 800 PM	IV	800 g/kg	<i>Tetranychus urticae</i>	Ácaro-rajado	4 kg/ha	
						<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	600 g/100 L d'água
						<i>Tetranychus ludeni</i>	Ácaro-vermelho	600 g/100 L d'água
Fenpropratrina	Piretróide	Thiovit Sandoz	IV	800 g/L	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	300 g/100 L d'água	
					<i>Tetranychus ludeni</i>	Ácaro-vermelho	300 g/100 L d'água	
		Meothrin 300	I	300 g/L	<i>Tetranychus urticae</i>	Ácaro-rajado	200-300 mL/ha	
		Sumirody 300	I	300 g/L	<i>Tetranychus urticae</i>	Ácaro-rajado	200- 300 mL/ha	
Forato	Organofosforado	Granutox	I	50 g/kg	<i>Mononychellus planki</i>	Ácaro-verde-do-feijoeiro	20-30 kg/ha	
					<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	20-30 kg/ha	
					<i>Tetranychus urticae</i>	Ácaro-rajado	20-30 kg/ha	
			Malation 500 CE Sutox	III	500 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	1-2 L/ha
						<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Tripes-do-prateamento	1 L/ha
Metamidofós	Organofosforado	Hamidop 600	II	600 g/L	<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	1-2 L/ha	
					<i>Tetranychus urticae</i>	Ácaro-rajado	0,5-1 L/ha	
			Stron	I	600 g/L	<i>Tetranychus ludeni</i>	Ácaro-vermelho	1 L/ha
						<i>Tetranychus urticae</i>	Ácaro-rajado	1,25 L/ha
			Tamaron BR	II	600 g/L	<i>Tetranychus urticae</i>	Ácaro-rajado	1250 mL/ha
Mevinfós	Organofosforado	Phosdrin 185 CE	I	185 g/L	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lagarta-rosca	875-1250 mL/ha	
Parationa-metílica	Organofosforado	Bravik 600 CE	I	600 g/L	<i>Tetranychus ludeni</i>	Ácaro-vermelho	450-675 mL/ha	
Piridafentiona	Organofosforado	Ofunack 400 CE	III	400 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	1-1,5 L/ha	
					<i>Bemisia tabaci</i> raça B	Mosca-branca	1-1,5 L/ha	
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	1,25 L/ha	
					<i>Lyriomyza huidobrensis</i>	Larva-minadora	1,5 L/ha	
					<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	1,5 L/ha	
Profenofós	Organofosforado	Curacron 500	III	500 g/L	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	0,75 L/ha	
Quinometionato	Quinoxalina	Morestan BR	III	250 g/kg	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	400-600 g/ha	
					<i>Tetranychus ludeni</i>	Ácaro-vermelho	400-600 g/ha	
					<i>Mononychellus planki</i>	Ácaro-verde-do-feijoeiro	1,2-2,5 L/ha	
Tetradifona	Clorodifenilsulfona	Tedion 80	I	80 g/L	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	1,2-2,5 L/ha	
					<i>Tetranychus desertorum</i>	Ácaro-vermelho	1,2-2,5 L/ha	
					<i>Tetranychus ludeni</i>	Ácaro-vermelho	1,2-2,5 L/ha	
					<i>Tetranychus urticae</i>	Ácaro-rajado	1,2-2,5 L/ha	
					<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	0,8-1 L/ha	
Triazofós	Organofosforado	Hostathion 400 BR	I	400 g/L	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	Ácaro-branco	0,8-1 L/ha	

Tabela 2. Bactericidas registrados para a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) no Brasil, 2005

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC
					Nome Científico	Nome Vulgar	
Hidróxido de cobre	Inorgânico	Garant	IV	450 g/kg			
					<i>Xantomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i>	Crestamento-bacteriano-comum	1-3 kg/ha
		Garant BR	III	691 g/kg	<i>Xantomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i>	Crestamento-bacteriano-comum	1-3 kga/ha

Tabela 3. Fungicidas foliares registrados para a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) no Brasil, 2005

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC
					Nome Científico	Nome Vulgar	
Acetato de fentina	Organoestânico	Brestan PM	II	200 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	0,65-1 kg/ha
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	0,65-1 kg/ha
		Hokko Suzu 200	II	200 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	0,65-1 kg/ha
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	0,65-1 kg/ha
Azoxistrobina	Estrobilurina	Amistar	IV	500 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	120 g/ha
					<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	80-120 g/ha
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	80-120 g/ha
		Amistar 500 WG	IV	500 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	120 g/ha
				<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	80-120 g/ha	
				<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	80-120 g/ha	
Bitertanol	Triazol	Baycor	III	250 g/kg	<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	0,5 kg/ha
Bromuconazol	Triazol	Condor 200 SC	III	200 g/L	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	750 mL/ha
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	750 mL/ha
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	0,5 L/ha
Carbendazim	Benzimidazol	Carbomax 500 SC	IV	500 g/L	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	500 mL/ha
		Derosal 500 SC	III	500 g/L	<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	1,5 kg/ha
Cloridrato de cartape	Bis (tiocarbamato)	Cartap BR 500	III	500 g/kg	<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	1,5 kg/ha
		Thiobel 500	III	500 g/kg	<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	1,5 kg/ha
Clorotalonil	Isoftalonitrila	Bravonil Ultrex	I	825 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	1,5-1,8 kg/ha
					<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	1,5-1,8 kg/ha
		Bravonil 500	I	500 g/L	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	2-3 L/ha
		Bravonil 720	II	720 g/L	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	1,75-2 L/ha
		Bravonil 750 PM	II	750 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	1,5-2 kg/ha
				<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	1,5-2 kg/ha	

Continua

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC
					Nome Científico	Nome Vulgar	
		Daconil BR	II	750 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	1,4-2 kg/ha
					<i>Erysiphe polygoni</i>	Oídio	1,4-2 kg/ha
		Dacomil 500	I	500 g/L	<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i>	Podridão-de-ascochyta	1,4-2 kg/ha
		Dacostar 500	I	500 g/L	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	2,5-3 L/ha
		Dacostar 750	II	750 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	2-3 L/ha
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	1,4-2 kg/ha
		Funginil	I	500 g/L	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	1,4-2 kg/ha
		Isatalonil 500 SC	I	500 g/L	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	2,5 L/ha
		Vanox 500 SC	I	500 g/L	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	1-2,5 L/ha
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	2-3 L/ha
					<i>Erysiphe polygoni</i>	Oídio	2-3 L/ha
		Vanox 750 PM	II	750 g/kg	<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i>	Podridão-de-ascochyta	2-3 L/ha
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	1,4-2 kg/ha
					<i>Erysiphe polygoni</i>	Oídio	1,4-2 kg/ha
Difenoconazol	Triazol	Score	I	250 g/L	<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i>	Podridão-de-ascochyta	1,4-2 g/ha
					<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	0,3 L/ha
Enxofre	Inorgânico	Cover DF	IV	800 g/kg	<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	0,3 L/ha
					<i>Erysiphe polygoni</i>	Oídio	300 g/100 L d'água
		Kumulus DF	IV	800 g/kg	<i>Erysiphe polygoni</i>	Oídio	300 g/100 L d'água
					<i>Erysiphe polygoni</i>	Oídio	300 g/100 L d'água
		Kumulus DF-AG	IV	800 g/kg	<i>Erysiphe polygoni</i>	Oídio	300 g/100 L d'água
		Microsulfan 800 PM	IV	800 g/kg	<i>Erysiphe polygoni</i>	Oídio	300 mL/100 L d'água
		Microzol	IV	520 g/L	<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	300 mL/100 L d'água
		Sulficamp	IV	800 g/kg	<i>Erysiphe polygoni</i>	Oídio	600 g/100 L d'água
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	600 g/100 L d'água
Epoxiconazol	Triazol	Opus	III	125 g/L	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	0,1 L/ha
Fluazinam	Fenilpiridinilamina	Frownicide 500 SC	II	500 g/L	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Podridão-de-esclerotinia	1-1,5 L/ha
Fluquinconazol	Triazol	Palisade	III	250 g/L	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	250 g/ha
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	500 g/ha
Hexaconazole + clorotalonil	Triazol + isoflato-nitrila	Effect	II	30g/L +			600g/L

Tabela 3. Continuação

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC
					Nome Científico	Nome Vulgar	
<i>Uromyces phaseoli</i>	Ferrugem	1-1,5 L/ha					
					<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha angular	1-1,5 L/ha
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	1-1,5 L/ha
Hidróxido de cobre	Inorgânico	Garant	IV	450 g/kg	<i>Phyllosticta phaseolina</i>	Queima-das-folhas	1-3 kg/ha
		Garant BR	III	691 g/kg	<i>Phyllosticta phaseolina</i>	Queima-das-folhas	1-3 kg/ha
		Garra 450 PM	III	691 g/kg	<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	2-3 kg/ha
		Brestanid SC	I	500 g/L	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	0,33 L/ha
		Mertin 400	I	400 g/L	<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	0,33 L/ha
					<i>Alternaria spp.</i>	Mancha-de-alternaria	325-1000 mL/ha
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	325-1000 mL/ha
					<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	325-1000 mL/ha
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	325-1000 mL/ha
Imibenconazol	Triazol	Manage 150	II	150 g/kg	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	1 kg/ha
Iprodiona	Dicarbóximida	Rovral SC	IV	500 g/L	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Podridão-de-esclerotinia	1,5 L/ha
Mancozebe	Alquilenobis (ditiocarbamato)	Dithane PM	III	800 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	2-3 kg/ha
					<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	2-3 kg/ha
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	2-3 kg/ha
		Manzate GrDa	III	750 g/kg	<i>Phyllosticta phaseolina</i>	Queima-das-folhas	2 kg/ha
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	2 kg/ha
		Manzate 800	III	800 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	2 kg/ha
					<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	2 kg/ha
					<i>Phytophthora phaseoli</i>	Míldio	2 kg/ha
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	2 kg/ha
		Persist SC	III	445 g/L	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	3,6 L/ha
					<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	3,6 L/ha
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	3,6 L/ha
		Tillex	III	800 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	200 g/100 L d'água
					<i>Phoma exigua var. exigua</i>	Podridão-de-ascochyta	200 g/100 L d'água
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	200 g/100 L d'água
		Cuprozeb	III	440 + 300 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	200 g/100 L d'água
					<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	200 g/100 L d'água
					<i>Phoma exigua var. exigua</i>	Podridão-de-ascochyta	200 g/100 L d'água
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	200 g/100 L d'água

Continua

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC					
					Nome Científico	Nome Vulgar						
Manebe	Alquilenobis	Maneb 800	II	800 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	2 kg/ha					
					<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	2 kg/ha					
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	2 kg/ha					
					<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	0,8-1 L/ha					
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	0,5-1 L/ha					
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	0,5-0,8 kg/ha					
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	0,5-0,8 kg/ha					
					<i>Botrytis cinerea</i>	Mofó-cinzento-das-vagens	4,5-6 kg/ha					
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	4,5-6 kg/ha					
					<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	4,5-6 kg/ha					
Óxido cuproso	Inorgânico	Cupravit Azul BR	IV	588 g/kg	<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i>	Podridão-de-ascochyta	4,5-6 kg/ha					
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	4,5-6 kg/ha					
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	3-4 kg/ha					
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	3-4 kg/ha					
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	250 g/100 L d'água					
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	200 g/100 L d'água					
					<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	200 g/100 L d'água					
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	200 g/100 L d'água					
					Piraclostrobina	Estrobilurina	Comet	II	250 g/L	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	0,3 L/ha
										<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	0,3 L/ha
<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	0,3 L/ha										
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Podridão-de-esclerotinia	1-1,5 kg/ha										
<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	0,4 L/ha										
<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	0,4 L/ha										
<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	0,4 L/ha										
<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	0,4 L/ha										
<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	0,4 L/ha										
<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	2 kg/ha										
Propinebe	Alquilenobis (ditiocarbamato)	Antracol 700 PM	II	700 g/kg	<i>Erysiphe polygoni</i>	Oídio	400-600 g/ha					
					<i>Alternaria alternata</i>	Mancha-de-alternaria	1 L/ha					
Quinometionato Tebuconazol	Quinoxalina Triazol	Morestan BR Constant	III	250 g/kg 200 g/L	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	1 L/ha					
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	0,75 L/ha					
Elite	Inorgânico	Elite	III	200 g/L	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha-de-alternaria	1 L/ha					
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	0,75 L/ha					

Tabela 3. Continuação

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC
					Nome Científico	Nome Vulgar	
		Folicur PM	III	250 g/kg	<i>Phaeoisariopsis griseola</i> <i>Uromyces appendiculatus</i>	Mancha-angular Ferrugem	1 L/ha 0,75 L/ha
		Folicur 200 CE	III	200 g/L	<i>Alternaria alternata</i> <i>Phaeoisariopsis griseola</i> <i>Uromyces appendiculatus</i>	Mancha-de-alternaria Mancha-angular Ferrugem	1 kg/ha 1 kg/ha 0,75 kg/ha
		Orius 250 CE	III	250 g/L	<i>Alternaria alternata</i> <i>Phaeoisariopsis griseola</i> <i>Uromyces appendiculatus</i>	Mancha-de-alternaria Mancha-angular Ferrugem	1 L/ha 1 L/ha 0,75 L/ha
		Triade	III	200 g/L	<i>Phaeoisariopsis griseola</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> <i>Alternaria alternata</i>	Mancha-angular Mancha-angular Ferrugem	1 L/ha 1 L/ha 0,6 L/ha
Tetraconazol	Triazol	Domark 100 CE	II	100 g/L	<i>Phaeoisariopsis griseola</i> <i>Uromyces appendiculatus</i>	Mancha-angular Ferrugem	1 L/ha 0,75 L/ha
Tiofanato-metilico	Benzimidazol	Cercobin 750 PM	IV	700 g/kg	<i>Phaeoisariopsis griseola</i> <i>Uromyces appendiculatus</i> <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Erysiphe polygoni</i>	Mancha-angular Ferrugem Antracnose Oídio	0,75-1 L/ha 0,5 L/ha 70 g/100 L d'água 70 g/100 L d'água
		Fungiscan 700 PM	IV	700 g/kg	<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i> <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> <i>Sclerotium rolfsii</i>	Podridão-de-ascochyta Podridão-de-esclerotinia Murcha-de-esclerotium	70 g/100 L d'água 70 g/100 L d'água 70 g/100 L d'água
		Metiltiofan	IV	700 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> <i>Sclerotium rolfsii</i>	Antracnose Podridão-de-esclerotinia Murcha-de-esclerotium	70 g/100 L d'água 90 g/100 L d'água 90 g/100 L d'água
		Support	IV	500 g/L	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Phaeoisariopsis griseola</i> <i>Uromyces appendiculatus</i>	Antracnose Mancha-angular Ferrugem	0,5-0,75 L/ha 0,5-0,75 L/ha 0,5-0,75 L/ha
		Tiofanato Sanachem 500 SC	IV	500 g/L	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> <i>Erysiphe polygoni</i> <i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i> <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> <i>Sclerotium rolfsii</i>	Antracnose Oídio Podridão-de-ascochyta Podridão-de-esclerotinia Murcha-de-esclerotium	100 mL/100 L d'água 100 mL/100 L d'água 100 mL/100 L d'água 100 mL/100 L d'água 100 mL/100 L d'água
Trifloxistrobina	Estrobilurina	Flint 500 WG	III	500 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	0,2-0,25 kg/ha

Tabela 3. Conclusão

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC
					Nome Científico	Nome Vulgar	
Triforina	Análogo de triazol	Saprol	II	190 g/L	<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	0,2-0,25 kg/ha
					<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	0,2-0,25 kg/ha
					<i>Erysiphe polygoni</i>	Oídio	1,5 L/ha
					<i>Phaeoisariopsis griseola</i>	Mancha-angular	1,5 L/ha
Vinclozolina	Dicarboximida	Ronilan	III	500 g/kg	<i>Uromyces appendiculatus</i>	Ferrugem	1,5 L/ha
					<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Podridão-de-esclerotinia	1 kg/ha

Tabela 4. Fungicidas registrados para o tratamento de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*) no Brasil., 2005.

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC			
					Nome Científico	Nome Vulgar				
Captana	Dicarboximida	Captan 750 TS	III	750 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	200 g/100 kg sem.			
					<i>Rhizoctonia solani</i>	Podridão-radicular	200 g/100 kg sem.			
		Orthocide 500	III	500 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	240 g/100 kg sem.			
					<i>Rhizoctonia solani</i>	Podridão-radicular	240 g/100 kg sem.			
					<i>Sclerotium rolfsii</i>	Murcha-de-esclerotium	240 g/100 kg sem.			
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	160 g/100 kg sem.			
	Orthocide 750	III	750 g/kg	<i>Rhizoctonia solani</i>	Podridão-radicular	160 g/100 kg sem.				
				<i>Sclerotium rolfsii</i>	Murcha-de-esclerotium	160 g/100 kg sem.				
	Carbendazim	Benzimidazol	Derosal 500 SC	III		<i>Fusarium pallidoroseum</i>	Podridão-de-fusarium	100 mL/100 kg sem.		
	Carboxina	Carboxanilida	Vitavax 750 PM BR	II	750 g/kg	<i>Rhizoctonia solani</i>	Podridão-radicular	150-250 g/100 kg sem.		
	Carboxina	Carboxanilida	Anchor SC	III	66,7 +					
	+ tiram	+ dimetilditiocarbamato			66,7 g/L	<i>Alternaria</i> spp.	Mancha-de-alternaria	600-800 mL/100 kg sem.		
					<i>Aspergillus</i> spp.	Tombamento	600-800 mL/100 kg sem.			
					<i>Cladosporium</i> spp.	Fungo-de-pós-colheita	600-800 mL/100 kg sem.			
					<i>Macrophomina phaseolina</i>	Podridão-cinzenta-do-caule	600-800 mL/100 kg sem.			
					<i>Penicillium</i> spp.	Fungo-de-armazenamento	600-800 mL/100 kg sem.			
		Vitavax-Thiram PM Uniroyal	III	375/375 g/kg	<i>Rhizoctonia solani</i>	Podridão-radicular	600-800 mL/100 kg sem.			
					<i>Alternaria alternata</i>	Mancha-de-alternaria	200 g/100 kg sem.			
					<i>Alternaria</i> spp.	Mancha-de-alternaria	200 g/100 kg sem.			
					<i>Aspergillus</i> spp.	Tombamento	200 g/100 kg sem.			
					<i>Cladosporium</i> spp.	Fungo-de-pós-colheita	200 g/100 kg sem.			
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	200 g/100 kg sem.			
					<i>Fusarium solani</i> f.sp. <i>phaseoli</i>	Podridão-radicular-seca	200 g/100 kg sem.			
					<i>Penicillium</i> spp.	Fungo-de-armazenamento	200 g/100 kg sem.			
					<i>Rhizoctonia solani</i>	Podridão-radicular	250 g/100 kg sem.			
					Vitavax-Thiram 200 SC	IV	200/200 g/L	<i>Alternaria</i> spp.	Mancha-de-alternaria	250-300 mL/100 kg sem.
								<i>Aspergillus</i> spp.	Tombamento	250-300 mL/100 kg sem.
								<i>Cladosporium</i> spp.	Fungo-de-pós-colheita	250-300 mL/100 kg sem.
		<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	250-300 mL/100 kg sem.						
		<i>Fusarium solani</i> f.sp. <i>phaseoli</i>	Podridão-radicular-seca	250-300 mL/100 kg sem.						
		<i>Macrophomina phaseolina</i>	Podridão-cinzenta-do-caule	250-300 mL/100 kg sem.						
		<i>Penicillium</i> spp.	Fungo-de-armazenamento	250-300 mL/100 kg sem.						
		<i>Rhizoctonia solani</i>	Podridão-radicular	250-300 mL/100 kg sem.						

Continua

Tabela 4. Conclusão

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		
					Nome Científico	Nome Vulgar	Dose PC
Difenoconazol	Triazol	Spectro	III	150 g/L	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	33,4 mL/100 kg sem.
					<i>Fusarium solani</i> f.sp. <i>phaseoli</i>	Podridão-radicular-seca	33,4 mL/100 kg sem.
					<i>Macrophomina phaseolina</i>	Podridão-cinzenta-do-caule	33,4 mL/100 kg sem.
					<i>Rhizoctonia solani</i>	Podridão-radicular	33,4 mL/100 kg sem.
Fludioxonil	Fenilpirrol	Maxim	IV	25 g/L	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	200 mL/100 kg sem.
					<i>Fusarium solani</i> f.sp. <i>phaseoli</i>	Podridão-radicular-seca	200 mL/100 kg sem.
					<i>Macrophomina phaseolina</i>	Podridão-cinzenta-do-caule	200 mL/100 kg sem.
					<i>Rhizoctonia solani</i>	Podridão-radicular	200 mL/100 kg sem.
Quintozeno	Cloroaromático	Kobutol 750	III	750 g/kg	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	350 g/100 kg sem.
					<i>Rhizoctonia solani</i>	Podridão-radicular	350 g/100 kg sem.
					<i>Sclerotium rolfsii</i>	Murcha-de-esclerotium	350 g/100 kg sem.
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	300 g/100 kg sem.
					<i>Rhizoctonia solani</i>	Podridão-radicular	300 g/100 kg sem.
					<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Podridão-de-esclerotinia	300 g/100 kg sem.
					<i>Sclerotium rolfsii</i>	Murcha-de-esclerotium	300 g/100 kg sem.
					<i>Rhizoctonia solani</i>	Podridão-radicular	150-300 g/100 kg sem.
					<i>Sclerotium rolfsii</i>	Murcha-de-esclerotium	200-300 g/100 kg sem.
					<i>Macrophomina phaseolina</i>	Podridão-cinzenta-do-caule	200-300 g/100 kg sem.
Tiram	Dimetilditiocarbamato	Mayran	III	700 g/kg	<i>Rhizoctonia solani</i>	Podridão-radicular	200-300 g/100 kg sem.
					<i>Sclerotium rolfsii</i>	Antracnose	150 g/100 kg sem.
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Murcha-de-fusarium	150 g/100 kg sem.
					<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>phaseoli</i>		
Tolilfluamida	Fenilsulfamida	Euparen M 500 PM	III	500 g/kg	<i>Alternaria</i> spp.	Mancha-de-alternaria	150 g/100 kg sem.
					<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	Antracnose	150 g/100 kg sem.
					<i>Penicillium</i> spp.	Fungo-de-armazenamento	150 g/100 kg sem.

Tabela 5. Herbicidas registrados para a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) no Brasil. 2005.

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC
					Nome Científico	Nome Vulgar	
Acifluorfem-sódico	Éter difenílico	Blazer Sol	I	170 g/L	<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru-de-mancha	
					<i>Euphorbia heterophylla</i>	Amendoim-bravo	0,5 L/ha
					<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>	Corda-de-viola	0,5 L/ha
					<i>Ipomoea hederifolia</i>	Corda-de-viola	0,5 L/ha
					<i>Nicandra physaloides</i>	Joá-de-capote	0,5 L/ha
Bentazona	Benzotiadiazinona	Banir	II	480 g/L	<i>Acanthospermum australe</i>	Carrapicho-rasteiro	1,5-2,5 L/ha
					<i>Acanthospermum hispidum</i>	Carrapicho-de-carneiro	1,5-2 L/ha
					<i>Bidens pilosa</i>	Picão-preto	1,5-2 L/ha
					<i>Brassica rapa</i>	Mostarda	1,5-2 L/ha
					<i>Datura stramonium</i>	Estramonio	1,5-2 L/ha
					<i>Fagopyrum esculentum</i>	Trigo-sarraceno	1,5-2 L/ha
					<i>Galinsoga parviflora</i>	Picão-branco	1,5-2 L/ha
					<i>Polygonum convolvulus</i>	Cipó-de-veado	1,5-2 L/ha
					<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	1,5-2,5 L/ha
					<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabo-bravo	1,5-2 L/ha
					<i>Tagetes minuta</i>	Vara-de-rojão	1,5-2 L/ha
		<i>Xanthium cavanillesii</i>	Carrapicho-bravo	1,5-2 L/ha			
		Basagran 480	III	480 g/L	<i>Acanthospermum australe</i>	Carrapicho-rasteiro	1,5 L/ha
					<i>Acanthospermum hispidum</i>	Carrapicho-de-carneiro	1,5 L/ha
					<i>Bidens pilosa</i>	Picão-preto	1,5 L/ha
					<i>Brassica rapa</i>	Mostarda	1,5 L/ha
					<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeraba	1,5 L/ha
					<i>Commelina erecta</i>	Trapoeraba	1,5 L/ha
					<i>Galinsoga parviflora</i>	Picão-branco	1,5 L/ha
					<i>Ipomoea grandifolia</i>	Corda-de-viola	1,5 L/ha
					<i>Ipomoea hederifolia</i>	Corda-de-viola	1,5 L/ha
					<i>Ipomoea nil</i>	Corda-de-viola	1,5 L/ha
					<i>Murdannia nudiflora</i>	Trapoeraba	1,5 L/ha
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabo-bravo				1,5 L/ha		
<i>Sida cordifolia</i>	Malva-branca	1,5 L/ha					
<i>Sida rhombifolia</i>	Guanxuma	1,5 L/ha					
<i>Spergula arvensis</i>	Pega-pingo	1,5 L/ha					
<i>Xanthium strumarium</i>	Carrapichão	1,5 L/ha					

Continua

Tabela 5. Continuação

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Aivos		Dose PC
					Nome Científico	Nome Vulgar	
Butoxidim	Oxima ciclohexanodiona Falcon 250 WG	Basagran 600	III	600 g/L	<i>Acanthospermum australe</i>	Carrapicho-rasteiro	1,2 L/ha
					<i>Acanthospermum hispidum</i>	Carrapicho-de-carneiro	1,2 L/ha
					<i>Ageratum conyzoides</i>	Mentrasto	1,2 L/ha
					<i>Bidens pilosa</i>	Picão-preto	1,2 L/ha
					<i>Brassica rapa</i>	Mostarda	1,2 L/ha
					<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeiraba	1,2 L/ha
					<i>Commelina erecta</i>	Trapoeiraba	1,2 L/ha
					<i>Eupatorium pauciflorum</i>	Botão-azul	1,2 L/ha
					<i>Galinoga parviflora</i>	Picão-branco	1,2 L/ha
					<i>Ipomoea grandifolia</i>	Corde-de-viola	1,2 L/ha
					<i>Ipomoea nil</i>	Corde-de-viola	1,2 L/ha
					<i>Lepidium virginicum</i>	Mastruz	1,2 L/ha
					<i>Nicandra physaloides</i>	Joá-de-capote	1,2 L/ha
					<i>Parthenium hysterophorus</i>	Losna-branca	1,2 L/ha
					<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	1,2 L/ha
					<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabo-bravo	1,2 L/ha
					<i>Sida cordifolia</i>	Malva-branca	1,2 L/ha
					<i>Sida rhombifolia</i>	Guanxuma	1,2 L/ha
					<i>Soliva pterosperma</i>	Roseta	1,2 L/ha
					<i>Spergula arvensis</i>	Pega-pingo	1,2 L/ha
					<i>Stellaria media</i>	Erva-de-passarinho	1,2 L/ha
					<i>Tridax procumbens</i>	Erva-de-touro	1,2 L/ha
					<i>Xanthium strumarium</i>	Carrapichão	1,2 L/ha
Cletodim	Oxima ciclohexanodiona Select 240 CE		III	250 g/L	<i>Avena strigosa</i>	Aveia-preta	200-300 g/ha
					<i>Bracharia decumbens</i>	Capim-braquiária	200-375 g/ha
					<i>Bracharia plantaginea</i>	Capim-marmelada	200-375 g/ha
					<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	100-200 g/ha
					<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	150-300 g/ha
					<i>Zea mays</i>	Milho	200-300 g/ha
					<i>Bracharia plantaginea</i>	Capim-marmelada	0,35-0,45 L/ha
					<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	0,35-0,45 L/ha
					<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	0,35-0,45 L/ha
					<i>Digitaria insularis</i>	Capim-amargoso	0,4-0,45 L/ha
Cletodim	Oxima ciclohexanodiona Select 240 CE		II	240 g/L	<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capim-arroz	0,35-0,45 L/ha
					<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	0,35-0,45 L/ha
					<i>Eragrostis ciliaris</i>	Capim-penacho	0,35-0,45 L/ha

Continua

Tabela 5. Continuação

Aivos							
Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Nome Científico	Nome Vulgar	Dose PC
Dibrometo de diquate	Bipiridílio	Reglone (dessecante)	III	200 g/L	<i>Oryza sativa</i>	Arroz-vermelho	0,35-0,45 L/ha
					<i>Panicum maximum</i>	Capim-colonião	0,4-0,45 L/ha
					<i>Pennisetum americanum</i>	Milheto	0,35-0,45 L/ha
					<i>Rottboellia exaltata</i>	Capim-camalote	0,35-0,45 L/ha
					<i>Setaria geniculata</i>	Capim-rabo-de-raposa	0,35-0,45 L/ha
					<i>Sorghum halepense</i>	Capim-massambará	0,4-0,45 L/ha
					<i>Triticum aestivum</i>	Trigo	0,35-0,45 L/ha
					<i>Zea mays</i>	Milho	0,35-0,45 L/ha
					<i>Acanthospermum australe</i>	Carrapicho-rasteiro	1,5-2 L/ha
					<i>Bidens pilosa</i>	Picão-preto	1,5-2 L/ha
					<i>Euphorbia heterophylla</i>	Amendoim-bravo	1,5-2 L/ha
					<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>	Corda-de-viola	1,5-2 L/ha
					<i>Leonotis nepetifolia</i>	Cordão-de-frade	1,5-2 L/ha
					<i>Phaseolus vulgaris</i>	Feijão	1,5-2 L/ha
<i>Sida rhombifolia</i>	Guaxuma	1,5-2 L/ha					
Diclofope-metilico	Ác. Ariloxifenoxi propiônico	Iloxan CE	III	284 g/L	<i>Avena sativa</i>	Aveia	3 L/ha
					<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim-marmelada	3 L/ha
					<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	3 L/ha
					<i>Digitaria sanguinalis</i>	Capim-colchão	3 L/ha
					<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capim-arroz	3 L/ha
					<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	3 L/ha
					<i>Lolium multiflorum</i>	Azevém	3 L/ha
					<i>Zea mays</i>	Milho	3 L/ha
					<i>Ageratum conyzoides</i>	Mentraso	1,5-3 L/ha
					<i>Amaranthus retroflexus</i>	Caturu	1,5-3 L/ha
					<i>Bidens pilosa</i>	Picão-preto	1,5-3 L/ha
					<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim-marmelada	1,5-3 L/ha
					<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	1,5-3 L/ha
					<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeaba	1,5-3 L/ha
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Capim-colchão	1,5-3 L/ha					
<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capim-arroz	1,5-3 L/ha					
<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	1,5-3 L/ha					
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Amendoim-bravo	1,5-3 L/ha					
Dicloreto de paraquate	Bipiridílio	Gramoxone 200 (dessecante)	II	200 g/L	<i>Oryza sativa</i>	Arroz-vermelho	0,35-0,45 L/ha
					<i>Panicum maximum</i>	Capim-colonião	0,4-0,45 L/ha
					<i>Pennisetum americanum</i>	Milheto	0,35-0,45 L/ha
					<i>Rottboellia exaltata</i>	Capim-camalote	0,35-0,45 L/ha
					<i>Setaria geniculata</i>	Capim-rabo-de-raposa	0,35-0,45 L/ha
					<i>Sorghum halepense</i>	Capim-massambará	0,4-0,45 L/ha
					<i>Triticum aestivum</i>	Trigo	0,35-0,45 L/ha
					<i>Zea mays</i>	Milho	0,35-0,45 L/ha
					<i>Acanthospermum australe</i>	Carrapicho-rasteiro	1,5-2 L/ha
					<i>Bidens pilosa</i>	Picão-preto	1,5-2 L/ha
					<i>Euphorbia heterophylla</i>	Amendoim-bravo	1,5-2 L/ha
					<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>	Corda-de-viola	1,5-2 L/ha
					<i>Leonotis nepetifolia</i>	Cordão-de-frade	1,5-2 L/ha
					<i>Phaseolus vulgaris</i>	Feijão	1,5-2 L/ha
<i>Sida rhombifolia</i>	Guaxuma	1,5-2 L/ha					

Continua

Tabela 5. Continuação

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC					
					Nome Científico	Nome Vulgar						
Fenoxaprop-P etilico	Ác. Ariloxifenoxi propiónico	Podium	III	110 g/L	<i>Galinsoga parviflora</i>	Picão-branco	1,5-3 L/ha					
					<i>Lolium multiflorum</i>	Azevém	1,5-3 L/ha					
					<i>Oryza sativa</i>	Arroz-vermelho	1,5-3 L/ha					
					<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	1,5-3 L/ha					
					<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia-branca	1,5-3 L/ha					
					<i>Senna obtusifolia</i>	Fedegoso-branco	1,5-3 L/ha					
					<i>Setaria geniculata</i>	Capim-rabo-de-raposa	1,5-3 L/ha					
					<i>Solanum americanum</i>	Erva-moura	1,5-3 L/ha					
					<i>Sonchus oleraceus</i>	Serralha	1,5-3 L/ha					
					<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim-marmelada	0,75 L/ha					
					<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	0,75 L/ha					
					<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	0,75 L/ha					
					Fluazifop-P butílico	Ác. Ariloxifenoxi propiónico	Fusilade 125	II	125 g/L	<i>Avena strigosa</i>	Aveia-preta	1-1,5 L/ha
										<i>Brachiaria decumbens</i>	Capim-braquiária	1,5-2 L/ha
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim-marmelada	0,75-2 L/ha										
<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	0,75-2 L/ha										
<i>Cynodon dactylon</i>	Grama-seda	1,5-2 L/ha										
<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	0,75-1,5 L/ha										
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Capim-colchão	0,75-1,5 L/ha										
<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capim-arroz	0,75-1,5 L/ha										
<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	0,75-2 L/ha										
<i>Oryza sativa</i>	Arroz-vermelho	2 L/ha										
<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-custódio	0,75-2 L/ha										
<i>Saccharum officinarum</i>	Cana-de-açúcar	1,5-2 L/ha										
<i>Sorghum halepense</i>	Capim-massambará	1,5-2 L/ha										
<i>Triticum aestivum</i>	Trigo	0,75-2 L/ha										
<i>Zea mays</i>	Milho	0,75-2 L/ha										
Fusilade 250 EW	III	250 g/L	<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim-marmelada	0,5-0,75 L/ha							
			<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	0,5-0,75 L/ha							
			<i>Cynodon dactylon</i>	Grama-seda	0,75-1 L/ha							
			<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	0,5-0,75 L/ha							
			<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	0,5-0,75 L/ha							
			<i>Oryza sativa</i>	Arroz-vermelho	0,75 L/ha							

Continua

Tabela 5. Continuação

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC			
					Nome Científico	Nome Vulgar				
Flumioxazina (dessecante)	Ciclohexenodicarboximida III	500 g/kg	Sumisoya	Pirão-preto	<i>Triticum aestivum</i>	Trigo	0,5 -0,75 L/ha			
					<i>Zea mays</i>	Milho	0,5 -0,75 L/ha			
			Bídens pilosa	50 g/ha	<i>Emilia sonchifolia</i>	Falsa-serralha	50 g/ha			
					<i>Hyptis lophanta</i>	Catirina	50 g/ha			
					<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>	Corda-de-violão	50 g/ha			
					<i>Phaseolus vulgaris</i>	Feijão	50 g/ha			
					<i>Spermacoce latifolia</i>	Erva-quente	50 g/ha			
				Fomesafen	Éter difenilico	Flex	I	<i>Acanthospermum australe</i>	Carrapicho-rasteiro	1L/ha
								<i>Euphorbia heterophylla</i>	Amendoim-bravo	1 L/ha
								<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>	Corda-de-violão	1 L/ha
<i>Ipomoea purpurea</i>	Corda-de-violão	1 L/ha								
<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia branca	1 L/ha								
<i>Commelina virginica</i>	Trapoeira	1 L/ha								
<i>Acanthospermum hispidum</i>	Carrapicho-de-carneiro	0,9 L/ha								
<i>Borreria alata</i>	Erva-quente/poaia-do-campo	0,9 L/ha								
<i>Emilia sonchifolia</i>	Falsa-serralha	1 L/ha								
<i>Nicantra physaloides</i>	Joá-de-capote	1 L/ha								
Glufosinato - sal de amônio	Homoalanina substituída	Finale (dessecante)	III	<i>Solanum americanum</i>	Joá/maria-preta	1 L/ha				
				<i>Amaranthus deflexus</i>	Caruru	0,9 L/ha				
				<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru	0,9 L/ha				
				<i>Amaranthus hybridus</i>	Caruru	0,9 L/ha				
				<i>Bidens pilosa</i>	Pirão-preto	0,9 L/ha				
				<i>Galinsoja parviflora</i>	Pirão-branco/fazendeiro	0,9 L/ha				
				<i>Portulacca oleracea</i>	Beidroega	1 L/ha				
				<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabo	1 L/ha				
				<i>Ageratum conyzoides</i>	Mentruço	1 L/ha				
				<i>Lepidium virginicum</i>	Mentruço	1 L/ha				
Haloxifop-P -metílico	Ac. Ariloxifenoxi propiónico	Verdict R	II	<i>Lepidium pseudodidymum</i>	Falso-mentruço	1 L/ha				
				<i>Phaseolus vulgaris</i>	Feijão	1,8-2 L/ha				
				<i>Bracharia plantaginea</i>	Capim-marmelada	0,3-0,4 L/ha				
				<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	0,3-0,4 L/ha				

Continua

Tabela 5. Continuação

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC
					Nome Científico	Nome Vulgar	
Imazamoxi	Imidazolinona	Raptor 70 DG	III	700 g/kg	<i>Alternanthera tenella</i>	Apaga-fogo	40-60 g/ha
					<i>Amaranthus hybridus</i>	Caruru-roxo	40-60 g/ha
					<i>Amaranthus lividus</i>	Caruru	40-60 g/ha
					<i>Amaranthus spinosus</i>	Caruru-de-espinho	40-60 g/ha
					<i>Bidens pilosa</i>	Picão-preto	40-60 g/ha
					<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeraba	40-60 g/ha
					<i>Euphorbia heterophylla</i>	Amendoim-bravo	40-60 g/ha
					<i>Hyptis suaveolens</i>	Bamburral	40-60 g/ha
					<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>	Corda-de-violão	40-60 g/ha
					<i>Ipomoea grandifolia</i>	Corda-de-violão	40-60 g/ha
					<i>Nicandra physaloides</i>	Joá-de-capote	40-60 g/ha
					<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	40-60 g/ha
					<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabo-bravo	40-60 g/ha
					<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia-branca	40-60 g/ha
					<i>Sida rhombifolia</i>	Guaxuma	40-60 g/ha
					<i>Solanum americanum</i>	Erva-moura	40-60 g/ha
					<i>Alternanthera tenella</i>	Apaga-fogo	40-60 g/ha
					<i>Amaranthus hybridus</i>	Caruru-roxo	40-60 g/ha
					<i>Amaranthus lividus</i>	Caruru	40-60 g/ha
					<i>Amaranthus spinosus</i>	Caruru-de-espinho	40-60 g/ha
Pendimetalina	Dinitroaniilina	Sweeper	III	700 g/kg	<i>Amaranthus hybridus</i>	Caruru-roxo	40-60 g/ha
					<i>Amaranthus lividus</i>	Caruru	40-60 g/ha
					<i>Amaranthus spinosus</i>	Caruru-de-espinho	40-60 g/ha
					<i>Bidens pilosa</i>	Picão-preto	40-60 g/ha
					<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeraba	40-60 g/ha
					<i>Euphorbia heterophylla</i>	Amendoim-bravo	40-60 g/ha
					<i>Hyptis suaveolens</i>	Bamburral	40-60 g/ha
					<i>Ipomoea aristolochiaefolia</i>	Corda-de-violão	40-60 g/ha
					<i>Ipomoea grandifolia</i>	Corda-de-violão	40-60 g/ha
					<i>Nicandra physaloides</i>	Joá-de-capote	40-60 g/ha
					<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	40-60 g/ha
					<i>Raphanus raphanistrum</i>	Nabo-bravo	40-60 g/ha
Pendimetalina	Dinitroaniilina	Herbadox 500 CE	II	500 g/L	<i>Acanthospermum hispidum</i>	Carrapicho-de-carneiro	330 g/ha
					<i>Alternanthera tenella</i>	Apaga-fogo	330 g/ha
					<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeraba	330 g/ha
					<i>Euphorbia heterophylla</i>	Amendoim-bravo	330 g/ha
					<i>Ipomoea grandifolia</i>	Corda-de-violão	330 g/ha
					<i>Alternanthera tenella</i>	Apaga-fogo	1,5-3 L/ha

Continua

Tabela 5. Continuação

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC					
					Nome Científico	Nome Vulgar						
Quizalofop-P-etílico	Ác. Ariloxifenoxi propiónico	Targa 50 CE	I	50 g/L	<i>Amaranthus hybridus</i>	Caruru-roxo	1,5-3 L/ha					
					<i>Amaranthus retroflexus</i>	Caruru	1,5-3 L/ha					
					<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru-de-mancha	1,5-3 L/ha					
					<i>Bracharia plantaginea</i>	Capim-marmelada	1,5-3 L/ha					
					<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	1,5-3 L/ha					
					<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	1,5-3 L/ha					
					<i>Digitaria sanguinalis</i>	Capim-colchão	1,5-3 L/ha					
					<i>Echinochloa colona</i>	Capim-jaú	1,5-3 L/ha					
					<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capim-arroz	1,5-3 L/ha					
					<i>Echinochloa crusgavonis</i>	Capim-arroz	1,5-3 L/ha					
					<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	1,5-3 L/ha					
					<i>Ischaemum rugosum</i>	Capim-macho	1,5-3 L/ha					
					<i>Panicum maximum</i>	Capim-colonião	1,5-3 L/ha					
					<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-custódio	1,5-3 L/ha					
					<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	1,5-3 L/ha					
					<i>Setaria geniculata</i>	Capim-rabo-de-raposa	1,5-3 L/ha					
					<i>Sonchus oleraceus</i>	Serralha	1,5-3 L/ha					
					<i>Sorghum halepense</i>	Capim-massambará	1,5-3 L/ha					
					Quizalofop-P-tefurílico	Ác. Ariloxifenoxi propiónico	Panther 120 CE	I	120 g/L	<i>Bracharia decumbens</i>	Capim-braquiária	2 L/ha
										<i>Bracharia plantaginea</i>	Capim-marmelada	2 L/ha
<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	1,5 L/ha										
<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	1,5 L/ha										
<i>Bracharia decumbens</i>	Capim-braquiária	0,6 L/ha										
<i>Bracharia plantaginea</i>	Capim-marmelada	1 L/ha										
<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	0,6 L/ha										
<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	0,6 L/ha										
<i>Digitaria insularis</i>	Capim-amargoso	0,5 L/ha										
<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	0,6 L/ha										
Setoxidim	Oxima ciclohexanodiona	Poast	II	184 g/L	<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-custódio	0,6 L/ha					
					<i>Bracharia decumbens</i>	Capim-braquiária	1,25 L/ha					
					<i>Bracharia plantaginea</i>	Capim-marmelada	1-1,25 L/ha					
					<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	1-1,25 L/ha					
<i>Digitaria ciliaris</i>	Capim-colchão	1-1,25 L/ha										

Continua

Tabela 5. Continuação

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC	
					Nome Científico	Nome Vulgar		
						<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	1-1,25 L/ha
						<i>Digitaria insularis</i>	Capim-amargoso	1-1,25 L/ha
						<i>Echinochloa colona</i>	Capim-jaú	1-1,25 L/ha
						<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capim-arroz	1-1,25 L/ha
						<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	1-1,25 L/ha
						<i>Paspalum acuminatum</i>	Grama-doce	-1,25 L/ha
						<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-custódio	1-1,25 L/ha
						<i>Rottboellia exaltata</i>	Capim-camalote	1-1,25 L/ha
						<i>Zea mays</i>	Milho	-1,25 L/ha
		Poast Plus	III	120 g/L		<i>Brachiaria decumbens</i>	Capim-braquiária	2 L/ha
						<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim-marmelada	1,5-2 L/ha
						<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	1,5-2 L/ha
						<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	1,5-2 L/ha
						<i>Digitaria insularis</i>	Capim-amargoso	1,5-2 L/ha
						<i>Digitaria sanguinalis</i>	Capim-colchão	1,5-2 L/ha
						<i>Echinochloa colona</i>	Capim-jaú	1,5-2 L/ha
						<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	1,5-2 L/ha
						<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-custódio	1,5-2 L/ha
						<i>Rhynchetium repens</i>	Capim-favorito	1,5-2 L/ha
						<i>Rottboellia exaltata</i>	Capim-camalote	1,5-2 L/ha
						<i>Zea mays</i>	Milho	2 L/ha
S-metolaclo	Cloroacetamida	Dual Gold	I	960 g/L		<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru-de-mancha	1,25 L/ha
						<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim-marmelada	1,25 L/ha
						<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeiraba	1,25 L/ha
						<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	1,25 L/ha
						<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capim-arroz	1,25 L/ha
						<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	1,25 L/ha
Tepraloxidim	Oxima ciclohexanodiona	Aramo 200	I	200 g/L		<i>Avena sativa</i>	Aveia	0,5 L/ha
						<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim-marmelada	0,37-0,5 L/ha
						<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	0,37-0,5 L/ha
						<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	0,37-0,5 L/ha
						<i>Digitaria sanguinalis</i>	Capim-colchão	0,37-0,5 L/ha
						<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	0,37-0,5 L/ha
						<i>Lolium multiflorum</i>	Azevém	0,5 L/ha
						<i>Pennisetum americanum</i>	Milhoeto	0,37-0,5 L/ha

Continua

Tabela 5. Continuação

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		
					Nome Científico	Nome Vulgar	Dose PC
Trifluralina	Dinitroaniilina	Herbifan	II	445 g/L	<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-custódio	0,37-0,5 L/ha
					<i>Rottboellia exaltata</i>	Capim-camalote	0,37-0,5 L/ha
					<i>Sorghum halepense</i>	Capim-massambará	0,5 L/ha
					<i>Zea mays</i>	Milho	0,37 L/ha
					<i>Amaranthus hybridus</i>	Caruru-roxo	1,2-2,4 L/ha
					<i>Bracharia plantaginea</i>	Capim-marmelada	1,2-2,4 L/ha
					<i>Bromus catharticus</i>	Cevadilha	1,2-2,4 L/ha
					<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	1,2-2,4 L/ha
					<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Erva-de-santa-maria	1,2-2,4 L/ha
					<i>Digitaria sanguinalis</i>	Capim-colchão	1,2-2,4 L/ha
					<i>Echinochloa colona</i>	Capim-jáu (1)	1,2-2,4 L/ha
					<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	1,2-2,4 L/ha
					<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-custódio	1,2-2,4 L/ha
					<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia-branca	1,2-2,4 L/ha
					<i>Setaria geniculata</i>	Capim-rabo-de-raposa	1,2-2,4 L/ha
					<i>Anagallis arvensis</i>	Anagalis	1,2-2,4 L/ha
					<i>Bracharia plantaginea</i>	Capim-marmelada	1,2-2,4 L/ha
					<i>Bromus catharticus</i>	Cevadilha	1,2-2,4 L/ha
					<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	1,2-2,4 L/ha
					<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Erva-de-santa-maria	1,2-2,4 L/ha
<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	1,2-2,4 L/ha					
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Capim-colchão	1,2-2,4 L/ha					
<i>Echinochloa colona</i>	Capim-jáu	1,2-2,4 L/ha					
<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capim-arroz	1,2-2,4 L/ha					
<i>Echinochloa crusgavonis</i>	Capim-arroz	1,2-2,4 L/ha					
<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	1,2-2,4 L/ha					
<i>Mollugo verticillata</i>	Capim-tapete	1,2-2,4 L/ha					
<i>Panicum capillare</i>	Painço	1,2-2,4 L/ha					
<i>Panicum dichotomiflorum</i>	Painço	1,2-2,4 L/ha					
<i>Panicum texanum</i>	Capim-do-texas	1,2-2,4 L/ha					
<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-custódio	1,2-2,4 L/ha					
<i>Poa annua</i>	Grama-azul	1,2-2,4 L/ha					
<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	1,2-2,4 L/ha					
<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia-branca	1,2-2,4 L/ha					
<i>Silene gallica</i>	Alfinetes-da-terra	1,2-2,4 L/ha					

Continua

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Aivos		Dose PC					
					Nome Científico	Nome Vulgar						
Novolate	I			600 g/L	<i>Urtica circularis</i>	Urtiga	1,2-2,4 L/ha					
					<i>Amaranthus hybridus</i>	Caruru-roxo	0,9-4 L/ha					
					<i>Bracharia plantaginea</i>	Capim-marmelada	0,9-4 L/ha					
					<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	0,9-4 L/ha					
					<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	0,9-4 L/ha					
					<i>Echinochloa colona</i>	Capim-jáu	0,9-4 L/ha					
					<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capim-arroz	0,9-4 L/ha					
					<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	0,9-4 L/ha					
					<i>Lolium multiflorum</i>	Azevém	0,9-4 L/ha					
					<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	0,9-4 L/ha					
					<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia-branca	0,9-4 L/ha					
					<i>Setaria geniculata</i>	Capim-rabo-de-raposa	0,9-4 L/ha					
					Premerlin 600 CE	II			600 g/L	<i>Amaranthus hybridus</i>	Caruru-roxo	0,9-4 L/ha
										<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru-de-mancha	0,9-4 L/ha
										<i>Bracharia decumbens</i>	Capim-braquiária	0,9-4 L/ha
										<i>Bracharia plantaginea</i>	Capim-marmelada	0,9-4 L/ha
										<i>Bracharia platyphylla</i>	Papuã	0,9-4 L/ha
										<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	0,9-4 L/ha
										<i>Digitaria ciliaris</i>	Capim-colchão	0,9-4 L/ha
										<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	0,9-4 L/ha
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Capim-colchão	0,9-4 L/ha										
<i>Echinochloa colona</i>	Capim-jáu	0,9-4 L/ha										
Trifluralina Milenia	III			455 g/L	<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capim-arroz	0,9-4 L/ha					
					<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	0,9-4 L/ha					
					<i>Panicum maximum</i>	Capim-colonião	0,9-4 L/ha					
					<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-custódio	0,9-4 L/ha					
					<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	0,9-4 L/ha					
					<i>Silene gallica</i>	Alfinetes-da-terra	0,9-4 L/ha					
					<i>Sorghum halepense</i>	Capim-massambará	0,9-4 L/ha					
					<i>Amaranthus hybridus</i>	Caruru-roxo	1,5-2 L/ha					
					<i>Amaranthus retroflexus</i>	Caruru	1,5-2 L/ha					
					<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru-de-mancha	1,5-2 L/ha					
					<i>Bracharia decumbens</i>	Capim-braquiária	1,5-2 L/ha					
					<i>Bracharia plantaginea</i>	Capim-marmelada	1,5-2 L/ha					
					<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	1,5-2 L/ha					
					<i>Digitaria ciliaris</i>	Capim-colchão	1,5-2 L/ha					

Tabela 5. Continuação

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		
					Nome Científico	Nome Vulgar	Dose PC
					<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	1,5-2 L/ha
					<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capim-arroz	1,5-2 L/ha
					<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	1,5-2 L/ha
					<i>Panicum maximum</i>	Capim-colônião	1,5-2 L/ha
					<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-custódio	1,5-2 L/ha
					<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	1,5-2 L/ha
					<i>Sorghum halepense</i>	Capim-massambará	1,5-2 L/ha
				445 g/L	<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim-marmelada	1,2-2,4 L/ha
					<i>Bromus catharticus</i>	Cevadilha	1,2-2,4 L/ha
					<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	1,2-2,4 L/ha
					<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	1,2-2,4 L/ha
					<i>Mollugo verticillata</i>	Capim-tapete	1,2-2,4 L/ha
					<i>Panicum dichotomiflorum</i>	Painço	1,2-2,4 L/ha
					<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-custódio	1,2-2,4 L/ha
					<i>Poa annua</i>	Grama-azul	1,2-2,4 L/ha
					<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	1,2-2,4 L/ha
					<i>Silene gallica</i>	Alfinetes-da-terra	1,2-2,4 L/ha
					<i>Sorghum bicolor</i>	Sorgo	1,2-2,4 L/ha
					<i>Sorghum halepense</i>	Capim-massambará	1,2-2,4 L/ha
					<i>Urtica circularis</i>	Urtiga	1,2-2,4 L/ha
				450 g/L	<i>Amaranthus viridis</i>	Caruru-de-mancha	1,2-2,4 L/ha
					<i>Brachiaria decumbens</i>	Capim-braquiária	3-5 L/ha
					<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim-marmelada	3-5 L/ha
					<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	1,2-5 L/ha
					<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	1,2-5 L/ha
					<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capim-arroz	3-5 L/ha
					<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	1,2-5 L/ha
					<i>Panicum maximum</i>	Capim-colônião	1,2-2,4 L/ha
					<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	3-5 L/ha
					<i>Rhynchosyris repens</i>	Capim-favorito	3-5 L/ha
					<i>Richardia brasiliensis</i>	Poaia-branca	1,2-2,4 L/ha
					<i>Sorghum halepense</i>	Capim-massambará	3-5 L/ha
				445 g/L	<i>Amaranthus deflexus</i>	Caruru-rasteiro	1,2-2,4 L/ha
					<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim-marmelada	1,2-2,4 L/ha
					<i>Bromus catharticus</i>	Cevadilha	1,2-2,4 L/ha
					<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	1,2-2,4 L/ha

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		
					Nome Científico	Nome Vulgar	Dose PC
					<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Erva-de-santa-maria	1,2-2,4 L/ha
					<i>Digitaria sanguinalis</i>	Capim-colchão	1,2-2,4 L/ha
					<i>Echinochloa crusgavonis</i>	Capim-arroz	1,2-2,4 L/ha
					<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	1,2-2,4 L/ha
					<i>Eragrostis ciliaris</i>	Capim-penacho	1,2-2,4 L/ha
					<i>Mollugo verticillata</i>	Capim-tapete	1,2-2,4 L/ha
					<i>Panicum dichotomiflorum</i>	Painço	1,2-2,4 L/ha
					<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-custódio	1,2-2,4 L/ha
					<i>Poa annua</i>	Grama-azul	1,2-2,4 L/ha
					<i>Polygonum punctatum</i>	Erva-de-bicho	1,2-2,4 L/ha
					<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	1,2-2,4 L/ha
					<i>Setaria geniculata</i>	Capim-rabo-de-raposa	1,2-2,4 L/ha
					<i>Sorghum halepense</i>	Capim-massambará	1,2-2,4 L/ha
					<i>Urtica circularis</i>	Urtiga	1,2-2,4 L/ha
		Triflurex 480 CE	II	480 g/L	<i>Amaranthus spinosus</i>	Caruru-de-espinho	1,5 L/ha
					<i>Bracharia plantaginea</i>	Capim-marmelada	2 L/ha
					<i>Chamaesyce hirta</i>	Erva-de-santa luzia	1,5 L/ha
					<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	1,5 L/ha
					<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	2 L/ha
					<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	2 L/ha
		Tritac	III	480 g/L	<i>Amaranthus hybridus</i>	Caruru-roxo	1,5-2 L/ha
					<i>Amaranthus retroflexus</i>	Caruru	1,5-2 L/ha
					<i>Bracharia plantaginea</i>	Capim-marmelada	1,5-2 L/ha
					<i>Cenchrus echinatus</i>	Capim-carrapicho	1,5-2 L/ha
					<i>Digitaria sanguinalis</i>	Capim-colchão	1,5-2 L/ha
					<i>Echinochloa crusgalli</i>	Capim-arroz	1,5-2 L/ha
					<i>Eleusine indica</i>	Capim-pé-de-galinha	1,5-2 L/ha
					<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroega	1,5-2 L/ha
					<i>Sorghum halepense</i>	Capim-massambará	1,5-2 L/ha

Tabela 6. Inseticidas foliares registrados para a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) no Brasil. 2005.

Ingrediente	Grupo Químico	Produto	Classe	Conc. IA	Alvos		Dose PC	
					Nome Científico	Nome Vulgar		
Ativo (IA)		Comercial (PC)	Toxicológica					
Abamectina	Avermectinas	Vertimec 18 CE	III	18 g/L	<i>Lyriomyza huidobrensis</i>	Larva-minadora	0,3-0,6 L/ha	
Acefato	Organofosforado	Acefato fersol 750 PS	IV	750 g/kg	<i>Chalcodermus bimaculatus</i>	Manhoso	0,5-1 Kg/ha	
		Cefanol	III	750 g/kg	<i>Chalcodermus bimaculatus</i>	Manhoso	100 g/100 L d'água	
		Orthene 750 BR	IV	750 g/kg	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	0,2-0,5 Kg/ha	
						<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Tripes-do-prateamento	1 Kg/ha
						<i>Chalcodermus bimaculatus</i>	Manhoso	0,5-1 Kg/ha
						<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	0,5-1 Kg/ha
						<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	0,2-0,5 Kg/ha
Acetamiprido	Neonicotinóide	Mospilan	III	200 g/kg	<i>Hedylepta indicata</i>	Lagarta-enroladeira-das-folhas	0,5-1 Kg/ha	
		Saurus	III	200 g/kg	<i>Bemisia tabaci</i> raça B	Mosca-branca	250-300 g/ha	
					<i>Bemisia tabaci</i> raça B	Mosca-branca	250-300 g/ha	
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	6-13 Kg/ha	
					<i>Lyriomyza huidobrensis</i>	Larva-minadora	6,5 Kg/ha	
Aldicarbe	Metilcarbamato de oxima	Temik 150	I	150 g/kg	<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	6,5 Kg/ha	
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	6-13 Kg/ha	
Beta-ciflutrina	Piretróide	Bulldock 125 SC	II	125 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	50 mL/ha	
					<i>Cerotoma arcuata tingomariana</i>	Vaquinha-preta-e-amarela	50 mL/ha	
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	50 mL/ha	
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	100 mL/ha	
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	100 mL/ha	
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	100 mL/ha	
		Novapir	II	50 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	100 mL/ha	
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	100 mL/ha	
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	100 mL/ha	
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	100 mL/ha	
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	100 mL/ha	
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	100 mL/ha	
Turbo	II	50 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	100 mL/ha			
			<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	100 mL/ha			
			<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	100 mL/ha			
			<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	100 mL/ha			
Bifentrina	Piretróide	Brigade 25 CE	II	25 g/L	<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	100 mL/ha	
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	100 mL/ha	
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	200-250 mL/ha	
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	200-250 mL/ha	
Buprofezina	Tiadiazinona	Applaud 250	IV	250 g/kg	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	1 Kg/ha	
Carbaril	Metilcarbamato de naftila	Carbaryl Fersol Pó 75	III	75 g/kg	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	Lagarta-da-soja	15-20 Kg/ha	
					<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Tripes-do-prateamento	15-20 Kg/ha	
					<i>Chalcodermus angulicollis</i>	Manhoso	15-20 Kg/ha	
					<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Lagarta-elasma	15-20 Kg/ha	


Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC
					Nome Científico	Nome Vulgar	
Carbofurano	Metilcarbamato de benzofuranila	Carbaryl Fersol 480 SC	II	480 g/L	<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	15-20 Kg/ha
					<i>Agrotis ipsilon</i>	Lagarta-rosca	2-2,3 L/ha
					<i>Anticarsia gemmatilis</i>	Lagarta-da-soja	2-2,3 L/ha
					<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Tripos-do-prateamento	2-2,3 L/ha
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	2-2,3 L/ha
					<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Lagarta-elasma	2-2,3 L/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	2-2,3 L/ha
					<i>Hedylepta indicata</i>	Lagarta-enroladeira-das-folhas	2-2,3 L/ha
					<i>Agrotis ipsilon</i>	Lagarta-rosca	1,9-2,25 L/ha
					<i>Anticarsia gemmatilis</i>	Lagarta-da-soja	1,9-2,25 L/ha
					<i>Caliothrips phaseoli</i>	Tripos-do-feijoeiro	1,9-2,25 L/ha
					<i>Chalcodermus angulicollis</i>	Manhoso	1,9-2,25 L/ha
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	1,9-2,25 L/ha
					<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Lagarta-elasma	1,9-2,25 L/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	1,9-2,25 L/ha
					<i>Etella zinckenella</i>	Lagarta-das-vagens	1,9-2,25 L/ha
					<i>Hedylepta indicata</i>	Lagarta-enroladeira-das-folhas	1,9-2,25 L/ha
					<i>Helicoverpa zea</i>	Lagarta-da-espiga-do-milho	1,9-2,25 L/ha
					<i>Michaelis jebus</i>	Lagarta-das-vagens	1,9-2,25 L/ha
					<i>Thrips tabaci</i>	Tripos-do-fumo	1,9-2,25 L/ha
Carbosulfano	Metilcarbamato de benzofuranila	Sevin 850 PM	II	850 g/kg	<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	1,2 Kg/ha
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	30-40 Kg/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	20 Kg/ha
					<i>Lyriomyza</i> spp.	Larva-minadora	20 Kg/ha
					<i>Thrips tabaci</i>	Tripos-do-fumo	20 Kg/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	2-3 L/ha
					<i>Thrips tabaci</i>	Tripos-do-fumo	2-3 L/ha
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	30-40 Kg/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	20 Kg/ha
					<i>Thrips tabaci</i>	Tripos-do-fumo	20 Kg/ha
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	30-40 Kg/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	20 Kg/ha
Ciflutrina	Piretróide	Baytroid CE	III	50 g/L	<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	200 mL/ha
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	600 mL/ha
Carbosulfano	Metilcarbamato de benzofuranila	Marshal 200 SC	II	200 g/L	<i>Thrips tabaci</i>	Tripos-do-fumo	20 Kg/ha
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	20 Kg/ha

Tabela 6. Continuação

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC		
					Nome Científico	Nome Vulgar			
Cipermetrina + profenofos	Piretróide + organofosforado	Polytrin 400/40 CE	III	40 +400 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	0,8 L/ha		
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	0,8 L/ha		
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	0,8 L/ha		
					<i>Lyriomyza huidobrensis</i>	Larva-minadora	100 g/ha		
Ciromazina	Triazinamina	Trigard 750 PM	IV	750 g/kg					
Clorfenapir de pirazol	Mnólogo	III	240 g/L	<i>Bemisia tabaci</i> raça B	Mosca-branca	1 L/ha	500-750 mL/ha		
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	500-750 mL/ha		
Cloridrato de cartape	Bis (tiocarbamato)	Cartap BR 500	III	500 g/kg	<i>Lyriomyza huidobrensis</i>	Larva-minadora	175 g/100 L d'água		
					<i>Lyriomyza huidobrensis</i>	Larva-minadora	175 g/100 L d'água		
Deltametrina	Piretróide	Thiobel 500	III	500 g/kg	<i>Pseudoplossia includens</i>	Lagarta-falsa-medideira	120-160 mL/ha		
		Decis 25 CE	III	25 g/L	<i>Pseudoplossia includens</i>	Lagarta-falsa-medideira	60-80 mL/ha		
		Decis 50 SC	IV	50 g/L	<i>Bemisia tabaci</i> raça B	Mosca-branca	300 mL/ha		
		Keshet 25 CE	I	25 g/L	<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Gorgulho-do-feijão	250-1000 g/t		
		K-Obiol 2P	IV	2 g/kg	<i>Zabrotes subfasciatus</i>	Caruncho-pequeno-do-feijão	250-1000 g/t		
			III	25 g/L	<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Caruncho-pequeno-do-feijão	40-80 mL/t		
Esfenvalerato	Piretróide	K-Obiol 25 CE	III	25 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	0,4 L/ha		
		Sumidan 25 CE	I	25 g/L	<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	0,4 L/ha		
Etofenproxi Fenitrotiona	Éter Piretróide Organofosforado	Trebon 300 CE	III	300 g/L	<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	500 mL/ha		
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	1-1,5 L/ha		
					<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Gorgulho-do-feijão	0,25-0,5 kg/t		
					<i>Araecerus fasciculatus</i>	Caruncho-das-tulhas	0,25-0,5 kg/t		
		Sumigran 500 CE	II	500 g/L	<i>Plodia interpunctella</i>	Traça-indiana-da-farinha	0,25-0,5 kg/t		
					<i>Zabrotes subfasciatus</i>	Caruncho-pequeno-do-feijão	0,25-0,5 kg/t		
		Sumithion 500 CE	II	500 g/L	<i>Zabrotes subfasciatus</i>	Caruncho-pequeno-do-feijão	10-20 mL/t		
					<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Tripes-do-prateamento	1-1,5 L/ha		
		Fenpropatrina	Piretróide	Danimen 300 CE	I	300 g/L	<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	1-1,5 L/ha
							<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	1-1,5 L/ha
<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo						1-1,5 L/ha		
<i>Zabrotes subfasciatus</i>	Caruncho-pequeno-do-feijão						10 mL/t		
<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca						100-200 mL/ha		
<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde						100-200 mL/ha		
Meothrin 300	I	300 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	100-200 mL/ha				

Continua

Tabela 6. Continuação

Aívoos							
Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Nome Científico	Nome Vulgar	Dose PC
Forato	Organofosforado	Sumirody 300	I	300 g/L	<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarinha-verde	100-200 mL/ha
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	100-200 mL/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarinha-verde	100-200 mL/ha
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	20-30 Kg/ha
					<i>Caliothrips phaseoli</i>	Tripos-do-feijoeiro	20-30 Kg/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarinha-verde	20-30 Kg/ha
					<i>Smynthuroides betae</i>	Pulgão-da-raiz	20-30 Kg/ha
					<i>Tripos tabaci</i>	Tripos-do-fumo	20-30 Kg/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarinha-verde	7-10 Kg/ha
					<i>Tripos tabaci</i>	Tripos-do-fumo	7-10 Kg/ha
Fosfato de alumínio	Inorgânico precursor de fosfina	Granutox 150 G	II	150 g/kg	<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Gorgulho-do-feijão	2 pastilhas chatas/m ² ; 10 comprimidos/m ³ ; 2 pastilhas redondas/m ² ; 
					<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Gorgulho-do-feijão	10 comprimidos/m ³
					<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Gorgulho-do-feijão	10 comprimidos de 0,6 g/m ³
Fosfato de magnésio	Inorgânico precursor de fosfina	Fermag	I	660 g/kg	<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Gorgulho-do-feijão	01 pastilha 3 g/15 sacos 60 kg
					<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Gorgulho-do-feijão	01 pastilha 3 g/15 sacos 60 kg
sacos 60 kg	Neonicotinóide	Confidor 700 GrDa	IV	700 g/kg	<i>Zabrotes subfasciatus</i>	Caruncho-pequeno-do-feijão	01 pastilha 3 g/15
Imidacloprido					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	250 g/ha
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	150 g/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarinha-verde	150 g/ha
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	250 g/ha
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	150 g/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarinha-verde	150 g/ha
					<i>Bemisia tabaci</i> raça B	Mosca-branca	800 mL/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarinha-verde	500 mL/ha
					<i>Bemisia tabaci</i> raça B	Mosca-branca	600 mL/ha
	<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	150-200 mL/ha				
Lambda-cialotrina	Piretróide	Karate Zeon 50 CS	III	50 g/L	<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	150-200 mL/ha
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	150-200 mL/ha
					<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Gorgulho-do-feijão	0,02 Kg/ha
					<i>Aphis rumicis</i>	Pulgão-do-feijoeiro	1 L/ha
Malatona	Organofosforado	Malathion 1000 CE	II	1000g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	1 L/ha
					<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Tripos-do-prateamento	1 L/ha

Continua

Tabela 6. Continuação

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC
					Nome Científico	Nome Vulgar	
Metamidofós	Organofosforado	Dinafos	II	600 g/L	<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	1 L/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	1 L/ha
					<i>Trips tabaci</i>	Trips-do-fumo	1 L/ha
					<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Gorgulho-do-feijão	0,5 kg/t
					<i>Corcya cephalonica</i>	Traça	0,5 kg/t
					<i>Zabrotes subfasciatus</i>	Caruncho-pequeno-do-feijão	0,5 kg/t
					<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Gorgulho-do-feijão	
					<i>Aphis craccivora</i>	Pulgão-do-feijoeiro	2 L/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	2 L/ha
					<i>Smynturoides betae</i>	Pulgão-da-raiz	2 L/ha
					<i>Trips tabaci</i>	Trips-do-fumo	2 L/ha
					<i>Anticarsia gemmatilis</i>	Lagarta-da-soja	1,2-2 L/ha
					<i>Aphis rumicis</i>	Pulgão-do-feijoeiro	1,2-2 L/ha
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	1,2-2 L/ha
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	1,2-2 L/ha
<i>Trips tabaci</i>	Trips-do-fumo	1,2-2 L/ha					
<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	1-2 L/ha					
<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Trips-dó-prateamento	1-2 L/ha					
<i>Trips tabaci</i>	Trips-do-fumo	1-2 L/ha					
<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	500-1000 mL/ha					
<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	500 mL/ha					
<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	500-1000 mL/ha					
<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	500 mL/ha					
<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	0,5-1 L/ha					
<i>Caliothrips phaseoli</i>	Trips-do-feijoeiro	0,5-1 L/ha					
<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	0,5-1 L/ha					
<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	0,5 L/ha					
<i>Trips tabaci</i>	Trips-do-fumo	0,5-1 L/ha					
<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	0,5-1 L/ha					
<i>Caliothrips phaseoli</i>	Trips-do-feijoeiro	0,5-1 L/ha					
<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	0,5-1 L/ha					
<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	0,5-1 L/ha					
<i>Trips tabaci</i>	Trips-do-fumo	0,5-1 L/ha					
<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	0,5-1 L/ha					
<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	0,5-1 L/ha					

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos					
					Nome Científico	Nome Vulgar	Dose PC			
Mevinós Paratona-metílica	Organofosforado	Metasip	I	600 g/L	<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	0,5-1 L/ha			
					<i>Aphis rumicis</i>	Pulgão-do-feijoeiro	500-1000 mL/ha			
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	500-1000 mL/ha			
					<i>Caliothrips phaseoli</i>	Tripes-do-feijoeiro	500-1000 mL/ha			
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	500-1000 mL/ha			
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	500-1000 mL/ha			
					<i>Smynthuroides betae</i>	Pulgão-da-raiz	500-1000 mL/ha			
					<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	500-1000 mL/ha			
					Stron	I	600 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	0,5-1 L/ha
								<i>Caliothrips phaseoli</i>	Tripes-do-feijoeiro	0,5-1 L/ha
								<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	0,5-1 L/ha
								<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	0,5-1 L/ha
								<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	0,5-1 L/ha
								<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	500-1000 mL/ha
								<i>Caliothrips phaseoli</i>	Tripes-do-feijoeiro	500-1000 mL/ha
								<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	500-1000 mL/ha
								<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	500 mL/ha
								<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	500 mL/ha
					Tamaron BR	II	600 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	500-1000 mL/ha
								<i>Caliothrips phaseoli</i>	Tripes-do-feijoeiro	500-1000 mL/ha
								<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	500-1000 mL/ha
								<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	500 mL/ha
								<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	500 mL/ha
								<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	500-1000 mL/ha
								<i>Caliothrips phaseoli</i>	Tripes-do-feijoeiro	500-1000 mL/ha
								<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	500-1000 mL/ha
								<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	500 mL/ha
<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	500 mL/ha								
Phosdrin 185 CE Bravik 600 CE	I	185 g/L 600 g/L	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lagarta-rosca	875-1250 mL/ha					
			<i>Anicarsia gemmatilis</i>	Lagarta-da-soja	450-675 mL/ha					
			<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Tripes-do-prateamento	250-370 mL/ha					
			<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	450-675 mL/ha					
			<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	450-675 mL/ha					
			<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	250-370 mL/ha					
			<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	0,5-0,7 L/ha					
			<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	0,5-0,7 L/ha					
			<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Tripes-do-prateamento	300 mL/ha					
			<i>Anicarsia gemmatilis</i>	Lagarta-da-soja	0,45-0,67 L/ha					
Folidol CS Folidol 600 Folisuper 600 BR	III II I	450 g/L 600 g/L 600 g/L	<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Tripes-do-prateamento	0,27-0,35 L/ha					
			<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	0,45-0,67 L/ha					
			<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	0,45-0,67 L/ha					
			<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	0,27-0,35 L/ha					
			<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Tripes-do-prateamento	0,3 L/ha					
			<i>Chalcodermus bimaculatus</i>	Manhoso	0,65 L/ha					
			<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	0,67 L/ha					
			<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	0,45-0,67 L/ha					
			<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	0,27-0,35 L/ha					
			<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Tripes-do-prateamento	0,3 L/ha					
Mentox 600 CE	II	600 g/L	<i>Chalcodermus bimaculatus</i>	Manhoso	0,65 L/ha					
			<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	0,67 L/ha					

Continua

Tabela 6. Conclusão

Aivos							
Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Nome Científico	Nome Vulgar	Dose PC
Piridafentona	Organofosforado	Paracap 450 CS	III	450 g/L	<i>Empoasca kraeumeri</i>	Cigarrinha-verde	0,27 L/ha
					<i>Thrips tabaci</i>	Tripos-do-fumo	0,25 L/ha
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	0,5-0,7 L/ha
					<i>Empoasca kraeumeri</i>	Cigarrinha-verde	0,5-0,7 L/ha
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	670 mL/ha
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	1-1,5 L/ha
					<i>Bemisia tabaci</i> raça B	Mosca-branca	1-1,5 L/ha
					<i>Empoasca kraeumeri</i>	Cigarrinha-verde	1,25 L/ha
					<i>Lyriomyza huidobrensis</i>	Larva-minadora	1,5 L/ha
					<i>Aphis rumicis</i>	Pulgão-do-feijoeiro	100 g/100 L d'água
Pirimicarbe	Dimetilcarbamato	PI-Rimor 500 PM	II	500 g/kg	<i>Smynturodes betae</i>	Pulgão-da-raiz	100 g/100 L d'água
					<i>Caliothrips phaseoli</i>	Tripos-do-feijoeiro	160 mL/100 L d'água
Pirimifós-metílico	Organofosforado	Actellic 500 CE	II	500 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	1 kg/ha
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	1 L/ha
Piriproxifem	Éter piridiloxipropílico	Cordial 100	I	100 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	1 L/ha
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	1 L/ha
Profenofós	Organofosforado	Tiger 100 CE	I	100 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	0,6-0,8 L/ha
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	13 Kg/ha
Terbufós	Organofosforado	Counter 150 G	I	150 g/kg	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	13 Kg/ha
					<i>Bemisia tabaci</i> raça B	Mosca-branca	10 Kg/ha
Tiacloprido	Neonicotinóide	Counter 50 G	I	50 g/kg	<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	10 Kg/ha
					<i>Empoasca kraeumeri</i>	Cigarrinha-verde	13 Kg/ha
					<i>Pratylenchus brachyurus</i>	Nematóide-das-lesões	13 Kg/ha
					<i>Thrips tabaci</i>	Tripos-do-fumo	13 Kg/ha
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	40 Kg/ha
					<i>Empoasca kraeumeri</i>	Cigarrinha-verde	40 Kg/ha
					<i>Thrips tabaci</i>	Tripos-do-fumo	40 Kg/ha
					<i>Bemisia tabaci</i> raça B	Mosca-branca	200 mL/ha
					<i>Empoasca kraeumeri</i>	Cigarrinha-verde	200 mL/ha
					<i>Bemisia tabaci</i> raça B	Mosca-branca	100-200 g/ha
Tiametoxam	Neonicotinóide	Actara 250 WG	III	250 g/kg	<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	150-200 g/ha
					<i>Empoasca kraeumeri</i>	Cigarrinha-verde	100-200 g/ha
Triazofós	Organofosforado	Hostathion 400 BR	I	400 g/L	<i>Lyriomyza huidobrensis</i>	Larva-minadora	1 L/ha
					<i>Anticarsia gemmatilis</i>	Lagarta-da-soja	1,6 L/ha
Triclorfom	Organofosforado	Dipterex 500	II	500 g/L	<i>Empoasca kraeumeri</i>	Cigarrinha-verde	1,6 L/ha

Tabela 7. Inseticidas registrados para tratamento de sementes de feijão feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) no Brasil. 2005.

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC
					Nome Científico	Nome Vulgar	
Acefato	Organofosforado	Orthene 750 BR Sem	IV	750 g/kg	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lagarta-rosca	1 kg/100 kg sem.
					<i>Aphis craccivora</i>	Pulgão-do-feijoeiro	1 kg/100 kg sem.
					<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	1 kg/100 kg sem.
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	1 kg/100 kg sem.
					<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Lagarta-elasma	1 kg/100 kg sem.
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	1 kg/100 kg sem.
					<i>Lyriomyza spp.</i>	Larva-minadora	1 kg/100 kg sem.
Carbofurano	Metilcarbamato de benzofuranila	Furadan 350 TS	I	350 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	2 L/100 kg sem.
					<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Tripes-do-prateamento	1-1,5 L/100 kg sem.
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	1-1,5 L/100 kg sem.
					<i>Smynturoides betae</i>	Pulgão-da-raiz	1-1,5 L/100 kg sem.
					<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	1-1,5 L/100 kg sem.
		Ralzer 350 TS	I	350 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	2 L/100 kg sem.
					<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Tripes-do-prateamento	1-1,5 L/100 kg sem.
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	1-1,5 L/100 kg sem.
					<i>Smynturoides betae</i>	Pulgão-da-raiz	1-1,5 L/100 kg sem.
					<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	1-1,5 L/100 kg sem.
Carbosulfano	Metilcarbamato de benzofuranila	Marzinc 250 TS	II	250 g/kg	<i>Caliothrips brasiliensis</i>	Tripes-do-prateamento	1,5-2 kg/100 kg sem.
					<i>Cerotoma arcuata tingomariana</i>	Vaquinha-preta-e-amarela	1,5-2 kg/100 kg sem.
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	1,5-2 kg/100 kg sem.
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	1,5-2 kg/100 kg sem.
Fipronil	Pirazol	Standak	IV	250 g/L	<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	200 mL/100 kg sem.
					<i>Sternechus subsignatus</i>	Tamanduá-da-soja	200 mL/100 kg sem.
Furatiocarbe	Metilcarbamato de benzofuranila	Promet 400 CS	III	400 g/L	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	0,8 L/100 kg sem.
Imidacloprido	Neonicotinóide	Gaucho	IV	700 g/kg	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	200 g/100 kg sem.
					<i>Cerotoma arcuata tingomariana</i>	Vaquinha-preta-e-amarela	200 g/100 kg sem.
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	200 g/100 kg sem.
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	200 g/100 kg sem.
					Gaucho FS	IV	600 g/L
		<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	250 mL/100 kg sem.			
		<i>Bemisia tabaci</i> raça B	Mosca-branca	250 mL/100 kg sem.			
		<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	250 mL/100 kg sem.			
		<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	250 mL/100 kg sem.			
		<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	250 mL/100 kg sem.			

Continua

Tabela 7. Conclusão

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC
					Nome Científico	Nome Vulgar	
Tiametoxan	Neonecotinóide	Cruiser 700 WS	III	700 g/kg	<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca-branca	150-200 g/100 kg sem.
					<i>Bemisia tabaci</i> raça B	Mosca-branca	150-200 g/100 kg sem.
					<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha-verde-amarela	100-150 g/100 kg sem.
					<i>Empoasca kraemeri</i>	Cigarrinha-verde	100-150 g/100 kg sem.
Tiodicarbe	Metilcarbamato de oxima	Futur 300 Semevin 350	III	300 g/L	<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	1,5 L/100 kg sem.
			III	350 g/L	<i>Elasmopalpus lignosellus</i>	Lagarta-elasma	1,5 L/100 kg sem.
					<i>Thrips tabaci</i>	Tripes-do-fumo	1,5 L/100 kg sem.

Tabela 8. Nematicida registrado para a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) no Brasil. 2005.

Ingrediente Ativo (IA)	Grupo Químico	Produto Comercial (PC)	Classe Toxicológica	Conc. IA	Alvos		Dose PC
					Nome Científico	Nome Vulgar	
Terbufós	Organofosforado	Counter 150G	I	150 g/kg	<i>Pratylenchus brachyurus</i>	Nematóide-das-lesões	13 kg/ha

O DESAFIO DE IMPLANTAÇÃO DO *BENCHMARKING* NA AGRICULTURA

Cid Ferreira SANCHES ⁽¹⁾
João Carlos Vianna de OLIVEIRA ⁽²⁾
Gabriel Adrián SARRIÉS ⁽³⁾

1. INTRODUÇÃO

Foi em Rondonópolis (MT) onde tudo começou em meados de 2001. Após contatos para percepção do interesse de produtores e pesquisadores iniciaram-se as atividades do Projeto BENTEVI do Departamento de Ciências Exatas da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz” (ESALQ / USP) naquela região. O BENTEVI utiliza-se da ferramenta do *Benchmarking* aplicada à agricultura, em que o produtor recebe indicadores comparativos personalizados de produção.

Atualmente, esse projeto já está em desenvolvimento há quatro safras com as culturas de soja, milho, algodão e duas safras com café. Em 2004, foi realizado o trabalho com a cultura da uva, e está em início as atividades com batata, tomate, cana-de-açúcar, caju e feijão, principalmente na região de Capão Bonito (SP). Os produtores enviam dados de custo de produção com insumos, máquinas, mão-de-obra, serviços, ocorrências e dados de receita com a produtividade e preços de venda, recebendo a seguir os relatórios comparativos da forma que quiserem, por correio, por e-mail, por fax ou diretamente em sua área restrita dentro do endereço do Projeto (www.bentevi.esalq.usp.br).

O projeto é gerenciado pelo Instituto de Desenvolvimento da Gestão Empresarial no Agronegócio (IGEAgro), em parceria com o Departamento de Ciências Exatas da ESALQ. Fora de Piracicaba, conta com o apoio de importantes instituições espalhadas pelos Estados em que atua; algumas delas ajudaram muito o Projeto no início de suas atividades, como a Fundação Mato Grosso (FMT), a Universidade de Rio Verde (FESURV), a Fundação MS no Mato Grosso do Sul e diversas outras instituições espalhadas pelos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Bahia. Essas instituições auxiliam também com deslocamentos, hospedagem e alimentação de nossos estagiários, participação em eventos; há vários produtores rurais que também ajudam o Projeto BENTEVI, além de proporcionar a oportunidade de estágios vivenciais em suas propriedades.

⁽¹⁾ Analista de Agronegócios, Instituto de Desenvolvimento da Gestão Empresarial no Agronegócio.

⁽²⁾ Doutor em Economia Aplicada, Instituto de Desenvolvimento da Gestão Empresarial no Agronegócio.

⁽³⁾ Professor Doutor do Departamento de Ciências Exatas da ESALQ/USP.

Filosofia de Trabalho

O Projeto BENTEVI, sob a coordenação do Prof. Dr. Gabriel Adrián Sarriés, possui uma equipe composta de 20 pessoas, dentre elas 3 profissionais, e 17 estagiários estudantes de cursos de graduação da ESALQ. Dentre esses 20 estagiários, há uma hierarquia, com 5 chefes regionais que coordenam 7 monitores que, por sua vez, coordenam 5 estagiários de primeiro ano no Projeto.

Uma das filosofias de trabalho do Projeto é expandir horizontes, pois, em Piracicaba, há praticamente uma monocultura – a cana-de-açúcar – e é necessário conhecer outras áreas e suas culturas em outros Estados. A expansão de horizontes contribui também para o conhecimento da realidade do Agronegócio, ampliando o potencial de pesquisa da ESALQ/ USP.

Pode-se citar, ainda, outra filosofia que é a busca de parcerias nas regiões de atuação. Atualmente, já há mais de 50 parcerias dentre as quais se destacam Universidades, Fundações, Sindicatos Rurais, Cooperativas, Associações, Grupos de produtores, Centros de Difusão de Tecnologias, além de diversas unidades da Embrapa.

O Projeto BENTEVI inclui também como política fundamental o trabalho em equipe e a interação com a agricultura, pois, acredita que com o trabalho em equipe pode-se chegar a melhores resultados do que individualmente e como integrantes da ESALQ pretende-se sempre interagir com a agricultura, sua principal vocação. Sempre se considera também que a fazenda é uma empresa e o produtor é um empresário, pois em uma economia globalizada a concorrência é maior e o administrador deve sempre otimizar seus custos, investimentos e o lucro.

O *benchmarking*, que será explicado mais adiante, é uma ferramenta de gestão pela Qualidade Total, que se adaptou e se difundiu para a agricultura. Portanto, alguns valores provêm da Qualidade Total e podem ser citados: gestão empresarial, gestão da informação, indicadores de desempenho, autogestão, compromisso, idoneidade, maximização de resultados, viabilidade econômica, competitividade, minimização de custos.

Seguindo a filosofia de expandir horizontes há a proposta de se aproximar do sistema produtivo e, portanto, dos produtores. Para maior proximidade com os produtores, é necessário a participação em eventos em todas as regiões. No ano passado, houve a participação em 11 eventos: Agrishow COMIGO (GO), Agrishow Cerrado (MT), Agrishow Ribeirão (SP), Exporriso (MT), ExpoMara (MS), ExpoCafé (MG), Hortitec (SP), Agrishow Nordeste (BA), ExpoAgro (GO), Agrifam (SP), Encontro de Plantio Direto (MS).

O Projeto BENTEVI possui ainda a filosofia da extensão por relacionamento que é capacitar pessoas para propagarem a tecnologia do *Benchmarking* na Agricultura – Bentevi Júnior. No projeto Bentevi Júnior, alunos de ciências agrárias das diferentes regiões do País são treinados, a partir de um estágio supervisionado para difundirem a tecnologia do Projeto, acompanhando de, pelo menos, um produtor rural durante uma safra. Ao término, esses alunos recebem certificados de estágio emitidos pela ESALQ/USP e são convidados a participarem do *Workshop* sobre as dificuldades de implementação de ferramentas de tecnologia da informação na Agricultura.

Há de se lembrar que o Projeto BENTEVI realiza todo ano, em fevereiro, o Curso de Gestão da Informação Aplicado à Propriedade Agrícola, que tem como parte prática uma viagem técnico-científica para regiões produtoras. No primeiro ano, os alunos visitaram a região de Rondonópolis e Primavera do Leste (MT), com o apoio da Fundação MT. No segundo, foi a vez da região de Dourados (MS), com o apoio da Embrapa Agropecuária Oeste. Nessa oportunidade, foi realizado um documentário cinematográfico de 45 minutos mostrando as características da região.



Estagiários do Projeto BENTEVI em Estande na I Agrishow Comigo em Rio Verde - GO

Neste ano, visitaram região de Rio Verde (GO) com o apoio da Universidade de Rio Verde (FESURV) e de outras entidades, e estão elaborando o segundo documentário cinematográfico, muito mais profissional, o qual vai mostrar, além das visitas, entrevistas com as principais personalidades da região como prefeito da cidade, vice-presidente da COMIGO, superintendente da Perdigão, secretário da agricultura, consultores, produtores, agrônomos etc.

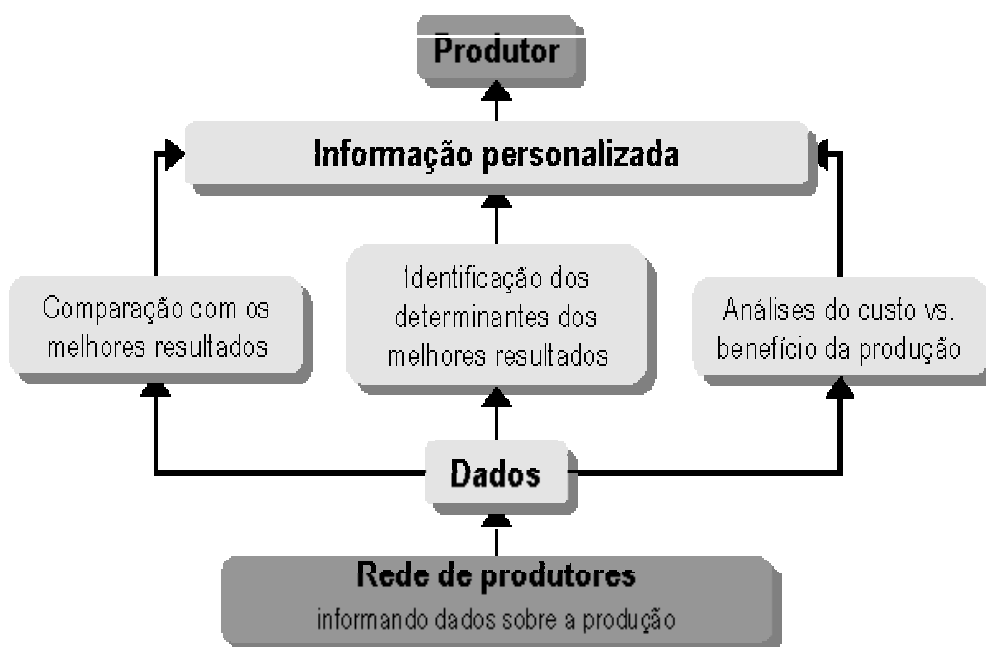


Alunos da ESALQ durante visita na II Expedição Cerrado em Dourados - MS

Benchmarking na Agricultura

A ferramenta do *Benchmarking* consiste em planejar e dirigir a propriedade com base em informações precisas e personalizadas sobre a atividade agrícola. Essa ferramenta já é muito utilizada em indústrias de todas as partes do mundo, principalmente EUA e Japão, mas, no setor primário sua utilização é restrita e o Projeto BENTREVI configura-se como pioneiro no Brasil.

Um esquema que simplifica como a ferramenta do *Benchmarking* é utilizada está ilustrado a seguir:



Deve-se lembrar que os dados são processados na ESALQ com o sigilo e a responsabilidade de uma instituição de mais de cem anos. Pelos dados analisados e comparados, pode-se obter relatórios muito interessantes aos produtores.

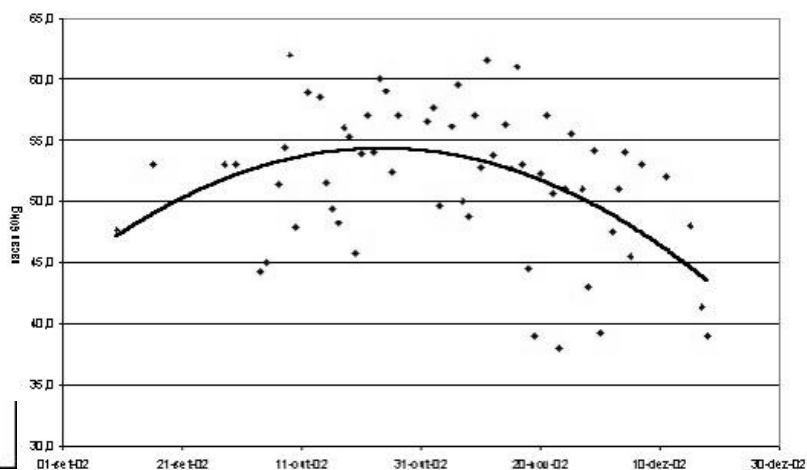
Os relatórios são elaborados em três fases distintas da produção: o Planejamento Orçamentário (antes do plantio), o Relatório Relâmpago (durante a safra) e os Relatórios Finais (após a colheita).

No Planejamento Orçamentário, enviam-se relatórios aos produtores pouco antes do plantio, mostrando como será a composição do custo para a safra; assim, os produtores têm tempo de rever seus orçamentos e possuem uma importante ferramenta para tomada de decisões durante a safra. No Relatório Relâmpago, os produtores podem ver como estão os níveis de ocorrências de pragas, doenças e o clima em todas as regiões abrangidas pelo projeto e recebem também um comparativo entre os preços de venda antecipada e a expectativa de venda na colheita em todas as regiões.

No fim da safra, são enviados diversos relatórios aos produtores referentes ao seu fechamento, como: comparativo de insumos, máquinas, mão-de-obra, serviços, produtividade, receitas e outros que podem ser feitos por meio dos dados recebidos. Deve-se ressaltar que os relatórios são confidenciais e sigilosos e os produtores participantes não sabem quem são os demais.

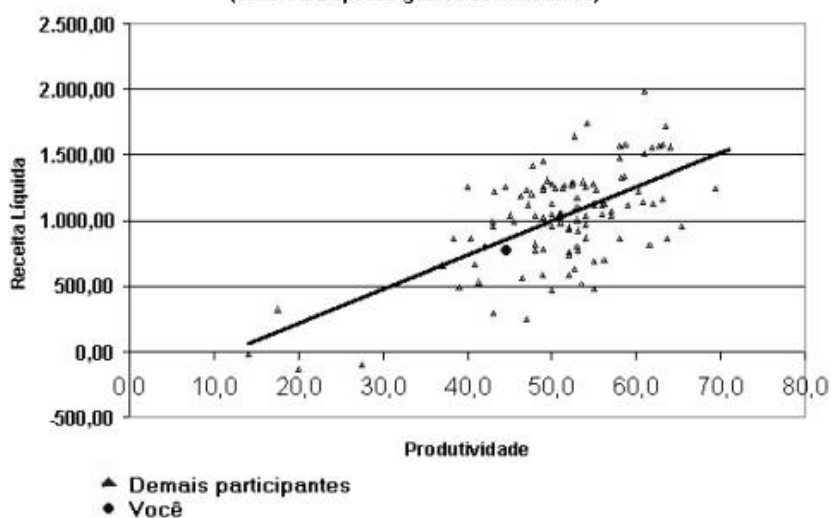
Exemplos de Relatórios Finais que são enviados aos produtores serão mostrados a seguir:

Produtividade Média em função da Data de Plantio
SOJA – safra 2002/2003



Datas de Plantio

MARGEM POR HECTARE
(considera apenas gastos com insumos)



Despesas por Finalidades safra 04/05 - SOJA

Finalidade (R\$ / ha)	GO SUDOESTE	MG	MS		MT			SP	BA OESTE	MÉDIA GERAL
			NORTE	SUL	MEDIO NORTE	PARECIS	SUDESTE			
Adubação de Cobertura	83,34	104,45	119,67	257,61	152,50	155,35	115,06	57,76	124,75	130,05
Adubação de Plantio	351,66	344,98	303,83	386,31	408,71	369,84	372,14	284,34	281,73	344,84
Adubação Foliar	27,62	25,72		6,63	23,70	13,56	13,13	27,45	5,36	17,90
Adubação Verde						3,38	4,27	23,26		10,30
Controle de Doenças	99,81	116,07	166,64	79,66	101,81	90,23	109,07	119,93	153,03	115,14
Controle de Pragas	36,40	29,14	42,65	57,62	28,00	17,19	62,98	35,71	60,54	41,14
Controle de Pragas - pré plantio	3,81			10,87	6,25		4,34		79,37	20,93
Controle Pós-emerg. Plantas Daninhas	105,52	83,73	96,41	95,22	92,63	84,52	91,19	93,20		92,80
Controle Pré-emerg. Plantas Daninhas		45,75	19,29	143,29	86,31	40,41	81,53	59,38	27,52	62,94
Correção de Solo	29,86	61,81	53,25	59,88	57,33	70,00	88,39	71,72	107,18	66,60
Dessecação Pré Plantio	51,66	58,15	43,44	72,20	41,82	37,05	45,50	65,46	26,64	49,10
Semeadura / Plantio	137,82	152,11	105,15	118,80	81,09	81,97	89,73	125,84	78,64	107,91
Tratamento de Sementes	22,66	16,45	27,63	15,35	17,71	16,41	39,70	15,90	7,38	19,91
Total Principais Finalidades (R\$ / ha)	950,16	1038,36	977,96	1303,44	1097,86	979,91	1117,03	979,95	952,14	1079,55
Total Equivalente p/ saca (R\$ 30,00 / sc)	31,67	34,61	32,60	43,45	36,60	32,66	37,23	32,67	31,74	35,99
Correção de fósforo	284,57			213,42	95,99		170,30			191,07
Correção de potássio				91,25	102,59	52,59	150,76			99,30
Dessecação Pré Colheita					25,07		19,28	81,03	20,21	36,40
Total Geral (R\$ / ha)	1234,73	1038,36	977,96	1608,11	1321,51	1032,50	1457,37	1060,98	972,35	1406,32

Despesas por finalidade nas regiões safra 04/05 - UVA

Finalidades	REGIÃO CAMPINAS Uvas rústicas		REGIÃO ITAPETINGA Uvas finas		REGIÃO JALES Uvas finas	
	R\$/ha	R\$/planta	R\$/ha	R\$/planta	R\$/ha	R\$/planta
Adubação de Cobertura Mineral	1847,45	0,44	1238,96	1,36	1226,45	1,54
Adubação de Cobertura Orgânica	1340,30	0,32	478,27	0,67	1702,87	1,95
Adubação Foliar	88,24	0,01	214,32	0,20	164,19	0,15
Condução Física das Plantas	188,21	0,01	217,05	0,25	47,47	0,26
Controle de Doenças	321,14	0,05	1183,82	1,21	3029,31	5,25
Controle de Pragas	41,85	0,01	117,42	0,12	252,57	0,28
Controle Pós-emerg. Plantas	310,13	0,04	42,11	0,05		
Correção de Solo	834,73	0,12	103,70	0,16	336,54	0,42
Regulador de Crescimento Fruto			17,16	0,02	32,69	0,03
Regulador de crescimento Planta	367,10	0,08	164,60	0,12	279,51	0,20
TOTAL	R\$ 5.339,14	R\$ 1,09	R\$ 3.777,41	R\$ 4,16	R\$ 7.071,60	R\$ 10,08
	por ha	por planta	por ha	por planta	por ha	por planta

Esses são alguns exemplos de relatórios enviados aos produtores no fim da safra, pois sempre se quer melhorar e enviar os melhores informativos aos produtores. Procura-se exemplificar apenas com culturas que possam ter interesse ao produtor da região (soja, uva, feijão), pois se colocássemos todos os relatórios (milho, algodão, café) ficaria muito extenso.

O projeto BENTEVI, embora já tenha acumulado muitas conquistas como 400 produtores participantes, 70 parcerias regionais, atuação em cinco culturas, presença em 50 cidades de oito Estados ainda possui grandes desafios a serem enfrentados. A gestão da informação e *benchmarking* na agricultura dependem da mobilização, conscientização e treinamento do empresário rural, o que é um processo lento demandante de grande esforço técnico-científico.

Como o Brasil possui inúmeras vantagens na agricultura diante de outros países que vão muito além do adequado clima e solo, é necessário investimentos em infra-estrutura, em pesquisa e, acima de tudo, em pessoas capacitadas na gestão empresarial e gestão da informação.

Qualquer dúvida sobre os temas abordados, sugestões ou iniciativas, favor entrar em contato: Projeto BENTEVI / IGEAgro, Departamento de Ciências Exatas, ESALQ/USP, Av. Pádua Dias, 11, 13418-900 Piracicaba (SP).

Fone/Fax: (19) 3402-2499. www.bentevi.esalq.usp.br; e-mail: bentevi@esalq.usp.br

SELEÇÃO DE PONTAS DE PULVERIZAÇÃO

Hamilton Humberto RAMOS ⁽¹⁾

1. INTRODUÇÃO

Apesar da evolução observada na agricultura, é comum encontrar-se erros grosseiros no uso de máquinas agrícolas, não só devido a desatualizações técnicas e tecnológicas, mas principalmente em virtude da utilização de informações errôneas que se tornaram “verdades absolutas” com o tempo (as conhecidas crenças agrícolas). Nesse contexto, a área de pulverização não foge a regra. E não são só os pequenos produtores, com os seus pulverizadores menos equipados, que cometem tais falhas. Também o fazem aqueles grandes agricultores que possuem toda uma tecnologia adicional embarcada em seus pulverizadores, como controladores eletrônicos e GPS.

Como agravante, os erros costumam ser mais freqüentes e significativos em pulverizações e ocorrem basicamente por não se considerar as interações entre fatores como o alvo a ser atingido, as características do produto fitossanitário utilizado, a máquina, o momento da aplicação e as condições ambientais. A avaliação de forma isolada e/ou desconsideração desses fatores no processo é bastante comum, podendo levar ao insucesso da operação, não havendo tecnologia embarcada que resolva o problema ou os prejuízos a ele associados.

Na adequada regulação de pulverizadores, uma das operações mais críticas é a seleção da ponta de pulverização. Embora sejam partes pequenas e de baixo custo em relação ao pulverizador, são peças muito importantes no que se refere à qualidade da aplicação e sua correta seleção é fator primordial à eficácia da operação de controle.

A adequada seleção de uma ponta de pulverização está associada à correta identificação do alvo biológico a ser atingido (se é móvel ou não, onde ocorre na planta, etc.), ao modo de ação do produto (se é de contato ou sistêmico e, em sendo sistêmico, qual sua forma de redistribuição na planta) e as condições ambientais predominantes no momento da pulverização (reduzindo deriva e evaporação). Este artigo tenta abordar as principais características das diferentes pontas de pulverização hidráulicas disponíveis no mercado brasileiro como subsídio a correta seleção das mesmas por técnicos e produtores.

⁽¹⁾ Dr., Pesquisador Científico V, Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Engenharia e Automação, Instituto Agrônomo, Caixa Postal 26, 13201-970 Jundiaí, SP. Fone: (11) 4582-8155; Fax: (11) 4582-8184, e-mail: hhramos@iac.sp.gov.br

CONCEITOS BÁSICOS

As pontas constituem-se em um dos componentes mais importantes do pulverizador, pois dela depende a vazão e a qualidade da pulverização (produção e distribuição das gotas). Assim, o objetivo de se selecionar adequadamente a ponta está em dimensionar tais características de forma a produzir sobre o alvo uma cobertura adequada ao controle da praga, com o mínimo de contaminação do trabalhador e do ambiente. Para que tal dimensionamento seja possível, o conhecimento de alguns conceitos básicos da Tecnologia de Aplicação de Produtos Fitossanitários são necessários.

Alvo químico e biológico

O produto fitossanitário deve exercer sua ação sobre um determinado organismo que se deseja controlar. Portanto, o alvo a ser atingido é esse organismo, seja ele uma planta daninha, um inseto ou um fungo (alvo biológico). Entretanto, com os atuais conhecimentos e equipamentos disponíveis, não é possível atingir somente o alvo biológico, devendo a fixação do alvo ser mais 'abrangente', recaindo sobre outros itens (alvo químico). Por exemplo, ao considerar a aplicação de um acaricida para o controle do ácaro-branco-do-feijoeiro (alvo biológico), que se encontra nas folhas jovens, isto é, nos "ponteiros" da planta, o alvo a ser atingido poderá ser eleito entre os seguintes: o ácaro branco, as folhas do "ponteiro" da planta, a planta do feijoeiro ou o campo cultivado (alvos químicos). Percebe-se que, com os atuais conhecimentos e instrumentos disponíveis, não seria possível atingir somente os ácaros, devendo este ser desconsiderado como alvo químico. Por outro lado, fixando-se as folhas do ponteiro da planta como o alvo, a definição estará mais exata do que se fixado o campo cultivado como um todo.

Modo de ação do agrotóxico

Duas características do agrotóxico a ser utilizado devem ser analisadas no processo de seleção da pulverização, devido às suas inter-relações com outros fatores. A primeira é a capacidade e forma de redistribuição do produto na planta. Apesar do agrotóxico poder não atingir o alvo biológico diretamente, poderá fazê-lo de forma indireta através da sua redistribuição, que pode se dar pelo processo de translocação sistêmica, movimentação translaminar ou pelo deslocamento superficial do depósito inicial do produto. Em função da capacidade ou não de redistribuição do produto, o alvo químico poderá ser mudado. Tomemos como exemplo o controle de plantas daninhas em pós-emergência tardia, como na dessecação em plantio direto. Caso seja realizada com glifosato, que tem uma alta capacidade de movimentação tanto no xilema (ascendente) quanto no floema (descendente), o alvo químico poderá ser considerado como o terço superior das plantas daninhas, visto que as demais partes da planta serão atingidas através da redistribuição do produto. Em contrapartida, caso se utilize o paraquat, que possui apenas uma pequena redistribuição lateral, sem ação sistêmica, a aplicação deve ser realizada de forma a cobrir a maior parte possível da planta daninha, para que o controle seja satisfatório. Cabe ainda lembrar que, na hipótese do produto ser sistêmico, deve-se identificar se o mesmo tem movimentação apenas ascendente no xilema (apoplástica ou acrópeta), apenas descendente no floema (simplástica ou basípeta) ou em ambos, antes de se identificar o alvo químico.

A segunda característica a ser observada é a formulação do produto. Formulações Pó Molhável (PM) ou Suspensão Concentrada (SC), por possuírem partículas sólidas em suspensão na calda, poderão causar o freqüente entupimento de pontas com vazão muito baixa.

Todo fabricante oferece em seu catálogo a peneira de filtro ideal a ser utilizada com as diversas vazões dos modelos de pontas que produzem. Na utilização de produtos PM ou SC, certifique que as pontas não exijam peneiras malha 80 ou superior.

Cobertura

Qualquer que seja o alvo selecionado, o sistema de pulverização deverá ser capaz de produzir a cobertura adequada do mesmo. Cobertura nada mais é do que o número de gotas por unidade de área, ou a porcentagem do alvo coberta pela calda, obtida na aplicação e representa, na realidade, o objetivo final da pulverização. Para entender o que é a cobertura e os fatores que interferem nela, consideremos a fórmula proposta por COURSHÉE (1967), citado por MATUO (1990):

$$C = \frac{15.V.R.K^2}{A.D}$$

em que:

C = cobertura (%)

V = volume de aplicação (L/ha)

R = taxa de recuperação (%)

K = fator de espalhamento

A = superfície foliar (ha)

D = diâmetro das gotas (μm)

Pela fórmula acima, observa-se que o aumento na cobertura do alvo pode ser conseguido com a elevação do volume de aplicação (pulverizações a 'volume alto'), com a elevação da taxa de recuperação de calda pela cultura (adequação do tamanho de gotas ao alvo ou pulverização eletrostática) ou pelo aumento no fator de espalhamento da calda (espalhantes adesivos). Por outro lado, a redução no tamanho das gotas poderá também elevar a cobertura, mantendo-se os demais fatores constantes. Qualquer que seja a ação adotada, fatores positivos e negativos deverão ser observados.

Há de se considerar também que, aumentando a área foliar existente no hectare (A) e mantendo-se as demais condições, a cobertura fatalmente será prejudicada. Por isso, à medida que a planta cresce e aumenta o índice de enfolhamento, os necessários ajustes nos outros fatores devem ser efetuados. Via de regra, esse ajuste tem sido buscado através do aumento do volume de aplicação (V). Tais volumes, em alguns casos, tem se tornado tão elevados que a interferência dos demais fatores é praticamente insignificante. Em contrapartida, o rendimento operacional dos pulverizadores (área tratada/hora de trabalho) é bastante baixo, resultando na necessidade de investimentos em um número maior de pulverizadores por área ou em sistemas de transporte da água para abastecimento dos pulverizadores, elevando o custo da operação.

A redução no tamanho das gotas também pode ser trabalhada de forma a aumentar a cobertura da pulverização, e este tem se mostrado um caminho bastante promissor. Nestes casos, deve-se ter em mente que a utilização de gotas menores implica em certas limitações, entre as quais a evaporação e a deriva se destacam, necessitando portanto de uma abordagem mais técnica da operação. A aplicação noturna, por exemplo, pode-se constituir em auxiliar importante para o melhor aproveitamento das gotas de pulverização.

A cobertura ideal a ser conseguida no processo de pulverização pode ser variável em função principalmente do agente a ser controlado (praga) e do modo de ação do produto aplicado. Para o controle de insetos por exemplo, a cobertura certamente deverá ser menor que aquela necessária para o controle de fungos, visto que o inseto, por se locomover, terá uma maior probabilidade de entrar em contato com o produto, mesmo que não tenha sido diretamente atingido. Por outro lado, para uma mesma praga, a cobertura necessária para um controle eficiente através da utilização de produtos com ação sistêmica deverá ser inferior àquela necessária para produtos de ação localizada (baixa redistribuição), visto que a capacidade de redistribuição dos sistêmicos se encarregará de levar o produto a locais não atingidos inicialmente. De uma forma geral, a cobertura recomendada sobre o alvo para produtos com baixa capacidade de redistribuição são descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Concentração de gotas recomendada sobre o alvo na pulverização para diferentes produtos com baixa capacidade de redistribuição

Produto	Número de gotas / cm ²
Inseticidas	20 - 30
Herbicidas pré-emergentes	30 - 40
Herbicidas de contato pós-emergentes	30 - 40
Fungicidas	50 - 70

Fonte: Syngenta, sd.

CARACTERÍSTICAS DAS PONTAS DE PULVERIZAÇÃO

Além dos conceitos básicos, antes de se optar por uma ponta de pulverização deve-se conhecer também algumas características que lhes são inerentes.

Nomenclatura

De acordo com as normas internacionais, as pontas de pulverização devem estar codificadas, obedecendo a um padrão internacional na sua nomenclatura e nos formatos.

Pela norma ISO 10.625, as pontas de pulverização devem ter um tamanho definido de flange e dimensões para poderem ser usadas em qualquer tipo de sistema de fixação nos bicos (porca ou engate rápido). A norma ISO 10.626 padronizou a cor em função da vazão. As medições de vazão pela norma ISO, devem ser a 3 bar, com a especificação do ângulo de projeção na nomenclatura das pontas. Como existe um padrão americano adotado ao longo do tempo de uso, hoje tem-se no mercado duas formas comuns de relacionar a vazão e as cores, conforme pode ser observado na Tabela 2.

O ângulo deve vir grafado no próprio corpo da ponta e pode ser determinado em outra pressão, mas as pressões devem ser especificadas em catálogos e manuais técnicos da ponta. Assim, pode-se ter, no padrão americano, a ponta leque 110.02, em que 110 representa o ângulo em graus que essa ponta deve abrir a 40 psi (2,8 bar) e 0,2 a vazão em galões americanos/minuto nesta mesma pressão.

Tabela 2. Código de cores e seu significado comparativo entre os padrões internacional (ISO) e americano para especificação da vazão em pontas de pulverização

Cor da ponta	Sistema Internacional Vazão a 3 bar em L/min	Sistema Americano Vazão a 40 psi em gal/min (L/min)
Laranja	0,39	0,10 (0,38)
Verde	0,59	0,15 (0,57)
Amarelo	0,79	0,20 (0,76)
Azul	1,18	0,30 (1,14)
Vermelho	1,58	0,40 (1,51)
Marrom	1,97	0,50 (1,89)
Cinza	2,37	0,60 (2,27)
Branco	3,16	0,80 (3,03)

Cada fabricante pode adicionar ainda outras informações junto com a nomenclatura padrão. A Teejet por exemplo adiciona informações de modelo e material, como XR11004 VS, onde XR representa o modelo e VS que essa ponta tem código de cores Visiflo (V) e é de aço inoxidável (S), conforme se vê na Figura 1. Outras, como a Jacto em pontas de polímero, apresentam ambas as forma de nomenclatura. Por exemplo, uma ponta 110.04 é denominada em uma forma como 110 / F / 1,54 / 3, representando ponta com ângulo de 110°, do modelo F e vazão de 1,54 L/min quando medida a pressão padrão de 3 bar, e em outra como 110 / F / 04, representando ponta com ângulo de 110°, do modelo F e a vazão de 0,4 gal/min quando medida a pressão padrão de 40 psi.

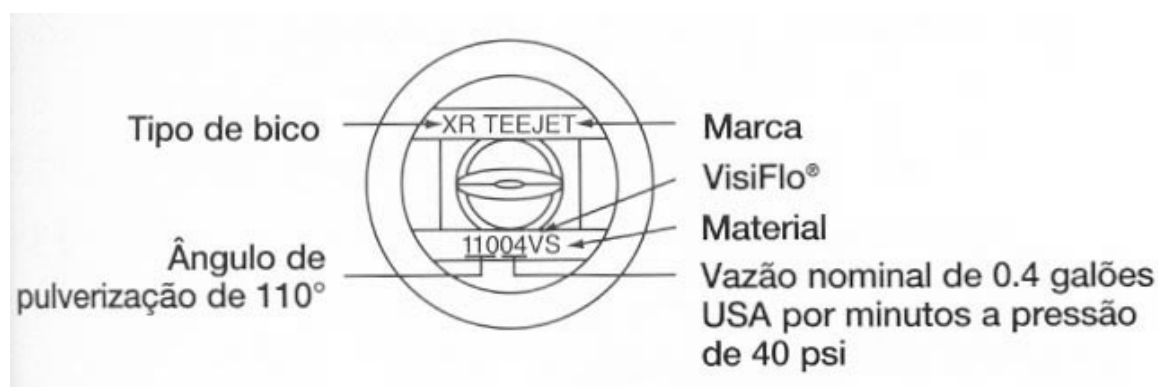


Figura 1. Nomenclatura americana de uma ponta fabricada pela Spraying Systems Co.

Material de construção

Os principais materiais utilizados na confecção de pontas de pulverização, por ordem de dureza e com algumas de suas principais características são:

Latão - de baixo custo e pouco resistente, contudo, é de fácil abrasão por alguns tipos de formulações, tais como pós molháveis.

Aço Inoxidável - boa resistência, tanto contra abrasão como corrosão, todavia mais caro de ser produzido que o latão.

Polímero - o nylon resiste à corrosão, a abrasão e é barato para produzir, porém, pode enrugar quando exposto a certos tipos de solventes. Alguns polímeros mais modernos como, o Kematal (R)*, oferecem excelente resistência à abrasão e corrosão; não são afetados pela maioria dos solventes e são relativamente baratos de produzir. Pontas de polímeros também permitem a fácil identificação através das cores. (* Lurmark Ltda, Longstanton, Cambridgeshire)

Cerâmica - excelente resistência à abrasão e corrosão, porém muito cara e frágil.

A maioria dos fabricantes produzem atualmente pontas de pulverização com a parte externa feita de plástico (que é barato e pode ser codificado em cores) e uma pequena inserção central, onde está incluído o orifício da ponta, feita de um material mais resistente (porém mais caro), tais como aço inoxidável ou cerâmica.

A seleção do material da ponta a ser utilizado deve ser feita com critérios. Evidentemente, quanto mais nobre o material a ser utilizado, mais cara será a ponta. Por outro lado, a vida útil de qualquer ponta dependerá do líquido e das partículas que são forçadas através dela sob pressão. Quando por exemplo a água utilizada é obtida em rios, açudes ou poços e está contaminada com pequenas partículas abrasivas, tais como areia, o orifício da ponta se desgastará mais rapidamente, tornando a vida útil de materiais mais moles muito pequena, justificando o investimento em pontas de dureza maior. Se, no entanto, a opção for feita por um material de dureza maior, mas de baixa qualidade, a qualidade da pulverização será igualmente comprometida. Via de regra, a ponta deve ser de boa qualidade (jato de gotas uniforme, ângulo de abertura e vazão uniformes a uma dada pressão, dentro da faixa de pressão recomendada para o modelo de ponta), independentemente do preço, pois este, diante do preço do agrotóxico que a atravessa durante um ano agrícola, torna-se muito baixo.

Tipos e modelos de pontas

Nas pontas hidráulicas, o líquido sob pressão é forçado através de uma pequena abertura de tal forma que o líquido se espalha, formando uma lâmina que depois se desintegra em gotas de diferentes tamanhos. Nesse processo, influenciado pela pressão, características físicas do líquido, pelo modelo da ponta e pelas condições ambientais, são determinados o tamanho das gotas e sua forma de distribuição.

A forma do jato e sua distribuição são utilizados na classificação das pontas de pulverização em pontas de jato cônico e pontas de jato plano. As de jato cônico, por sua vez, se subdividem em pontas de cone cheio e de cone vazio, enquanto que as de jato plano em pontas do tipo leque e de impacto.

Pontas de jato plano leque

As pontas de jato leque produzem jato em um só plano e o seu uso é mais indicado para alvos planos, como solo, parede ou mesmo culturas como soja, etc.. Como a maioria dos herbicidas é aplicada na superfície do solo, ficou arraigada a crença de que bico leque é bico para se aplicar herbicidas. Entretanto, o bico leque é indicado também para aplicar inseticidas e fungicidas ao solo (e parede, no caso de programas de Saúde Pública) ou culturas como feijão, amendoim, , etc., pois a ponta deve ser selecionada considerando todos os fatores que qualificam a função de uma ponta (vazão, distribuição e tamanho de gotas geradas) e do alvo.

Como dentre todas as pontas hidráulicas as do tipo leque são as que apresentam o perfil de distribuição mais adequado para a utilização em barras, muito modelos de diferentes fabricantes surgiram na última década, com as mais diferentes aplicabilidades. Dentre os principais modelos colocados a disposição do produtor no Brasil pode-se citar:

Padrão - também denominadas de comum ou standard, possuem um padrão de pulverização onde a maior concentração da calda pulverizada se encontra logo abaixo da ponta, decrescendo em direção as extremidades do jato. Isso leva a necessidade da sobreposição entre jatos adjacentes para se conseguir uma pulverização uniforme; devendo ser utilizadas em barras para área total;

Uniforme - projetada para dar uma concentração de calda regular através do perfil de distribuição, eliminando a necessidade de sobreposição, sendo por isso bastante recomendadas para utilização em lança (bico único) e pulverizações em faixas;

Baixa pressão - similares as pontas de leque padrão mas produzindo gotas de tamanhos maiores;

Baixa deriva - possui um pré-orifício especialmente desenhado para proporcionar gotas mais grossas e reduzir o número de gotas pequenas com tendência de deriva. São também similares as pontas leque padrão, mas produzem gotas maiores a mesma pressão e volume de calda.

Pressão estendida - diferentemente da maioria das pontas do tipo leque, que possuem recomendações para trabalhar na faixa de pressão entre 30 e 60 psi, essas pontas estão aptas a trabalhar entre 15 e 60 psi, proporcionando gotas maiores a baixa pressão e gotas finas, para a necessidade de maior cobertura e penetração, com as maiores pressões;

Duplo - dividem o jato em dois, com um leque voltado 30° para a frente e outro 30° para trás em relação a vertical. Geram gotas menores que a leque padrão a uma mesma pressão e volume de calda. Com uma distribuição menor de calda na faixa de trabalho e por atingirem o alvo em diferentes ângulos, podem ser usadas como uma alternativa às pontas cônicas em alguns casos. Podem também ser encontradas na forma de leque duplo uniforme;

Injeção de ar - possuem uma entrada lateral de ar, onde o mesmo é succionado por diferença de pressão e injetado a uma câmara interna onde mistura-se com o líquido. Com isso, produzem gotas grandes, cheias de bolhas de ar no seu interior, que, segundo alguns especialistas acreditam, "explodem" ao atingir o alvo, espalhando-se para proporcionar uma melhor cobertura, entretanto, tal assunto é ainda bastante controverso. São recomendadas para pulverizações onde a utilização de gotas grandes é adequada.

Duplo com injeção de ar - Ocorre a divisão do jato, como já descrito para o Duplo anteriormente, só que nesse são produzidas gotas grandes com bolhas de ar no seu interior. De acordo com informações dos fabricantes, por atingirem o alvo em ângulos diferentes, possuem a capacidade por exemplo de eliminar o efeito "guarda-chuva", possibilitando a penetração das gotas mesmo em culturas fechadas e com alta densidade foliar, entretanto, também tal capacidade ainda é bastante controversa em função do tamanho das gotas que proporcionam.

Apesar dos modelos básicos descritos, cada fabricante tem uma forma de denominação para um mesmo modelo de ponta, o que por vezes acaba por confundir o agricultor, por isso, na Tabela 3 são apresentadas as correlações para um mesmo modelo de ponta de diferentes fabricantes.

Tabela 3. Demonstrativo de modelos de pontas de jato leque similares entre diferentes fabricantes.

Jato leque	Jacto	Teejet	Micron	Magno
Padrão	SF/API	TP	E	Poliacetal
Uniforme	EF	Even	-	-
Baixa pressão	UF/AXI	-	XP	-
Baixa deriva	LD/ADI	DG	-	BD / ADGA
Pressão estendida	-	-	-	-
	XR	-	-	-
Duplo	-	TJ	DB	AD/ D
Injeção de ar	BJ/AVI	AI	AIR	AD-IA
Duplo com injeção de ar	-	-	DB-AIR	AD-IA/ D

Pontas de jato leque de impacto:

Neste tipo de ponta, o jato do líquido bate em um plano inclinado e abre-se em forma de leque. Operam com pressões muito baixas, a partir de 0,7 bar (padrão de 10 psi). Normalmente são de alta vazão e produzem gotas grandes, porém os modelos de menores vazões podem produzir gotas relativamente pequenas. Seu padrão de deposição não é muito regular e, devido a isso, a sua utilização em barras apresenta problemas de sobreposição, tornando a deposição bastante irregular. No entanto, a Spraying Systems Co lançou um modelo especial de ponta de impacto, denominada Turbo Floodjet (TF-VS), que produz gotas maiores que as defletoras normais, abrindo um ângulo de 130° e com um perfil de deposição elíptico, largo e afinado, ideal para compor em barras de aplicação em área total, com baixo coeficiente de variação na distribuição ao longo da barra. Este modelo entretanto ainda é protegido por leis de patente, não sendo disponibilizado por outros fabricantes.

As diferentes denominações dadas pelos fabricantes para pontas defletoras de um mesmo modelo são descritos na Tabela 4.

Tabela 4. Demonstrativo de modelos de pontas de jato leque de impacto similares entre diferentes fabricantes.

	Jacto	Teejet	Micron	Magno
ModeloPonta		TK		defletor
leque de impacto	DEF	TF	DF	TM-IA
		TTJ		

Pontas de jato cônico:

São tipicamente compostas por dois componentes (Figura 2) denominados de ponta (ou disco) e difusor (núcleo, caracol, espiral ou core). Apesar de mais freqüentemente encontradas como peças separadas, também podem ser encontradas incorporadas em uma única peça. Uma grande variedade de taxas de fluxo, de ângulos de deposição e de tamanhos de gotas podem ser obtidos através de várias combinações entre o tamanho do orifício do disco, número e tamanho dos orifícios do núcleo, tamanho da câmara formada entre o disco e o núcleo e a pressão do líquido.

Em geral, pressões mais elevadas com orifícios menores no núcleo e maiores no disco proporcionam ângulos de deposição mais amplos. Um cone mais estreito com tamanhos maiores de gotas são produzidos pelo aumento da profundidade da câmara, o que pode ser conseguido através da colocação de um anel de borracha entre o núcleo e o disco.

Dividem-se em cone vazio e cheio. Nas pontas cone vazio, a deposição de gotas concentra-se somente na periferia do cone, não havendo praticamente gotas no centro (Figura 2A); sendo mais utilizadas na pulverização de alvos irregulares, devido a possibilitarem que as gotas se aproximem do alvo de diferentes ângulos. Já nas de cone cheio, pelo fato do núcleo possuir um orifício central (Figura 2B); as gotas ocupam também o centro do cone, proporcionando um perfil de deposição mais uniforme que o do cone vazio, sendo mais recomendados em pulverizações com barras, além de normalmente produzirem ângulos de deposição menores e gotas maiores.

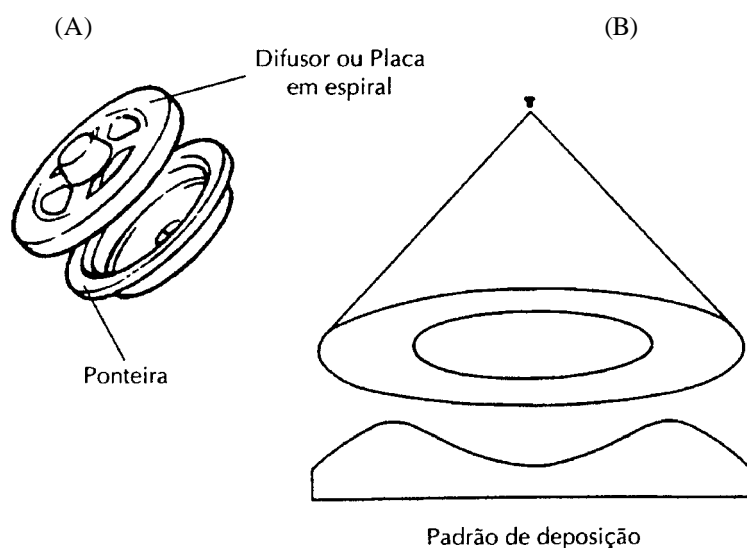


Figura 2. Pontas de cone vazio (A) e cheio (B), com seus respectivos padrões de deposição.

Tamanho das gotas

Talvez mais importante função das pontas de pulverização seja o tamanho das gotas gerado, por sua relação direta com a deriva, evaporação, penetração e cobertura do alvo. Portanto, escolher a ponta que produza uma gota de tamanho adequado ao produto a ser utilizado e ao alvo a ser atingido, é de fundamental importância.

Atualmente, com a crescente e justa preocupação com o segurança e saúde no trabalho, meio ambiente e segurança alimentar, essa importante função das pontas deve ser cuidadosamente pensada no momento da seleção e recomendação do uso em pulverizadores. Pontas que gerem gotas finas são ideais para aplicações que exijam maior cobertura (por exemplo fungicidas de contato), maior penetração na planta e para a aplicação de menores volumes de calda. Nesse caso, cuidados complementares com a deriva e evaporação devem necessariamente estar associados ao uso. Tais cuidados entretanto devem ser tomados sem se perder de vista o alvo químico da aplicação.

Quando se eleva em demasia o tamanho das gotas, buscando reduzir a deriva, pode-se interferir na capacidade de penetração destas na copa da planta, prejudicando o controle de alvos localizados no interior. Assim, o maior diâmetro de gota possível de penetrar na cultura deve ser buscado. Por outro lado, aplicações de herbicidas pré emergentes ou produtos sistêmicos devem ser realizadas com gotas grossas a muito grossas, gerando melhor controle da pulverização com menos deriva e evaporação.

Para facilitar a tarefa de seleção, os catálogos dos fabricantes de pontas deveriam informar o tipo de pulverização gerado pelas pontas (muito fina, fina, média, grossa, muito grossa) em função da vazão e da pressão de trabalho, como no exemplo do Quadro 5. Infelizmente, talvez pelo ainda baixo nível de exigência do produtor brasileiro neste aspecto técnico, nem todas ainda o fazem.

Tabela 5. Informações de vazão x pressão e classe de tamanho de gota obtida das pontas DG Teejet (Spraying System Co.)

Pontas de Pulverização DG TeeJet de Jato Plano de Deriva Reduzida					
Nº da ponta	Pressão em bar				
	2	2.5	3	3.5	4
Vazão em L/min					
DG80015	0.48	0.54	0.59	0.64	0.68
DG8002	0.64	0.72	0.79	0.85	0.91
DG8003	0.97	1.08	1.18	1.28	1.37
DG8004	1.29	1.44	1.58	1.71	1.82
DG8005	1.61	1.80	1.97	2.13	2.28
DG110015	0.48	0.54	0.59	0.64	0.68
DG11002	0.64	0.72	0.79	0.85	0.91 ^o
DG11003	0.97	1.08	1.18	1.28	1.37
DG11004	1.29	1.44	1.58	1.71	1.82
DG11005	1.61	1.80	1.97	2.13	2.28

Muito Fina Fina Média Grossa Muito Grossa

Cuidados com as pontas

É muito importante garantir o bom estado da ponta durante seu uso, para não comprometer as qualidades já citadas de seu trabalho: boa distribuição sobre a barra, faixa de tamanho de gotas produzidas e vazão. Para isto, alguns cuidados são essenciais:

- Utilizar filtros de linha e filtros de bico com malha adequada aos bicos em uso;
- Nunca desentupir uma ponta com objeto metálico, mas sim com escovas plásticas ou ar comprimido;
- Lavar sempre as pontas no fim do dia de aplicação, especialmente quando aplicar produtos pó, que tendem a se depositar e secar no interior das mesmas;
- No término da pulverização, lavar bem as pontas e secá-las;
- Providenciar para que as pontas não fiquem expostas na barra, batendo no solo. Este é um problema que ocorre muito nas extremidades das barras, que devem possuir um patim de arraste (limitador de altura) para impedir o contato da barra com o solo e assim com as pontas.

FATORES CLIMÁTICOS

A deriva é um dos problemas mais comuns causados pelos agrotóxicos, e quando pulverizados sob circunstâncias normais, todo esforço deve ser feito para tentar e reduzir sua probabilidade. Assim, a velocidade do vento é um importante fator a se verificar antes de se tomar a decisão de iniciar ou interromper a pulverização.

A condição mais segura para se pulverizar é com vento constante de 3,2 a 6,5 km/h, que corresponde a uma brisa leve, caracterizada pelo vento sendo perceptível na face mas capaz de movimentar apenas levemente as folhas. Pulverizações são inaceitáveis com ventos inferiores a 3,2 km/h, principalmente em dias quentes de sol, pois as correntes de convecção podem ocasionar grande deriva em direções imprevisíveis. De forma semelhante, pulverizações devem ser evitadas quando se observar fofas nuvens do tipo cumulus. A direção do vento deve ser considerada, mesmo se a velocidade estiver dentro do aceitável, de forma a evitar que culturas vizinhas suscetíveis, residências (ou outras construções tais como escolas, hospitais, etc.) ou corpos d'água não corram o risco de serem contaminados pela calda carregada pelo vento.

A temperatura e a umidade relativa, por sua relação com a evaporação da água e a deposição das gotas, também devem ser consideradas. A superfície do líquido é enormemente aumentada quando fragmentada em gotas, e perde a porção volátil por essa superfície. A água é um líquido volátil e se evapora no trajeto entre a máquina e o alvo. Em condições tropicais de alta temperatura, o fenômeno da evaporação das gotas é bastante problemático, agravando-se sobremaneira em dias mais secos, quando a umidade relativa do ar é baixa. Nestas condições, uma gota de água se converterá em vapor muito rapidamente, fazendo com que aplicações com gotas médias ou pequenas muitas vezes não cheguem a atingir o alvo, desaparecendo antes.

Bem cedo pela manhã, há uma “inversão”, quando as temperaturas dentro ou sobre uma cultura são mais altas que aquelas sobre a superfície do solo. Sob estas condições o ar está geralmente muito calmo e se pequenas gotas são pulverizadas neste momento, podem permanecer no ar por um longo período de tempo. O destino final das gotas menores é imprevisível quando não há vento que as sopra em uma direção. Sem vento, as gotas eventualmente decantam com a gravidade e SEDIMENTAM na parte superior de superfícies horizontais.

Mais tarde, quando o sol esquentar a terra e aumenta a temperatura do ar, pequenas gotas com baixa velocidade de queda podem mover-se para cima, contra a gravidade, em correntes de ar de “convecção”. Tais correntes de ar para cima são substituídas por correntes de ar mais frio para baixo. Este movimento de ar causa TURBULÊNCIA.

O fenômeno da evaporação da água parece ser um problema não sentido pelos agricultores. Isso porque na maioria das aplicações tradicionais empregam-se gotas grandes e o bico está suficientemente próximo do alvo, de tal forma que esse fenômeno, ainda que se manifeste, não chega a afetar o desempenho biológico do agrotóxico. Entretanto, quando se utilizam gotas pequenas que devem caminhar uma razoável distância até sua deposição final (aplicação por aviões, por “canhão” de ar ou até mesmo por turbopulverizadores), o fenômeno da evaporação torna-se perceptível, influenciando negativamente no resultado da aplicação. Não se deve esquecer no entanto que, mesmo nas aplicações clássicas, existe um apreciável contingente de gotas pequenas entre as gotas grandes.

De modo geral, temperaturas superiores a 30°C e umidade relativa inferior a 55% são impróprias à pulverização. Os períodos da manhã bem cedo e do final da tarde ou início da noite são os melhores do dia para aplicação de agrotóxicos, apresentando normalmente valores satisfatórios de vento, temperatura e umidade relativa do ar.

REGRAS BÁSICAS PARA SELEÇÃO DAS PONTAS DE PULVERIZAÇÃO

Uma vez conhecendo-se os princípios básicos, conclui-se que a seleção da ponta inicia-se pela correta identificação do alvo químico. Quanto mais exposto ele estiver, mais fácil de ser atingido, sendo nestes casos mais importante controlar a evaporação e a deriva, devendo-se optar por pontas que produzam pulverizações mais grossas. Por outro lado, quanto mais no interior da planta ele se localizar, mais finas terão que ser as gotas para atingi-lo. Nesses casos, selecionar pontas que produzam gotas finas, lançadas em diferentes direções, como em pontas cônicas e leques duplos, tende a elevar a eficiência. Contudo, a utilização de gotas finas implicará em maior interferência das condições ambientais, podendo resultar em maiores perdas por evaporação e deriva.

Antes de se fazer a opção por pulverizações finas, deve-se buscar entre os produtos disponíveis para aplicação se há algum cujo modo de redistribuição possa suprir a deficiência gerada pela utilização de um tamanho de gotas superior ao adequado. Caso haja, mude o produto e não a ponta. Caso isso não seja possível, a observância das condições climáticas deve ser parte integrante da rotina de pulverização. Pulverizações noturnas podem ser uma excelente opção para elevar o período útil de trabalho dos pulverizadores.

Uma vez selecionado a vazão e o modelo da ponta, deve-se optar pelo material de confecção da ponta. Pulverizações realizadas com pressões elevadas (acima de 100 psi) e/ou que utilizem produtos nas formulações PM ou SC, devem ser realizadas com pontas de material mais duro, como cerâmicas ou aço inox endurecido, de forma a aumentar a vida útil das mesmas. Pulverizações realizadas com formulações que formem emulsões ou soluções, em função de sua baixa capacidade de abrasão, poderão ser realizadas com pontas de material de menor dureza, como o latão.

Assim, pode-se concluir que para a correta seleção do modelo de pontas e sua distribuição é necessário conhecer o alvo biológico que se pretende controlar, o produto químico que será usado, as condições ambientais e escolher adequadamente qual o equipamento que será utilizado. Dessa forma, pode-se selecionar a ponta mais adequada em função do tamanho de gota, distribuição e volume de calda que será usado.

Como o produto eficaz no controle de qualquer praga é aquele que chega ao alvo e não o aplicado, o último passo na seleção das pontas é avaliar a pulverização para analisar a concentração de gotas sobre o alvo, através de avaliações realizadas na área a ser tratada. Para isso, deve-se ter uma superfície suscetível de ser marcada pelas gotas, seja por meio de formação de manchas, crateras ou outro fenômeno visível; onde o mais prático e comum é o uso de papéis hidrossensíveis (Figura 3). Desse modo é possível realizar a contagem de gotas em uma área conhecida (cobertura) para diferentes situações de vazões nas pontas, de velocidades do trator e espaçamento entre bicos, e só assim definir qual o volume (L/ha) necessário a um adequado controle.

A Figura 3 indica dá uma boa noção das diferenças de cobertura possíveis de serem obtidas modificando a classe de tamanho de gotas selecionadas, e da importância dessa visualização através de amostragens.

Portanto, é importante frisar que o melhor volume (L/ha) será sempre o menor possível necessário para proporcionar uma cobertura adequada do alvo. A pré-definição de altos volumes de aplicação geram enormes perdas por escorrimento e, apesar de muitos produtores alegarem obter bom controle dessa maneira, é importante considerar a quantidade de produto que poderia estar sendo economizado, a redução de custos com infra-estrutura de abastecimento nas pulverizações, o maior rendimento operacional e a menor contaminação ambiental que produziriam se aderissem à prática da correta seleção de pontas.

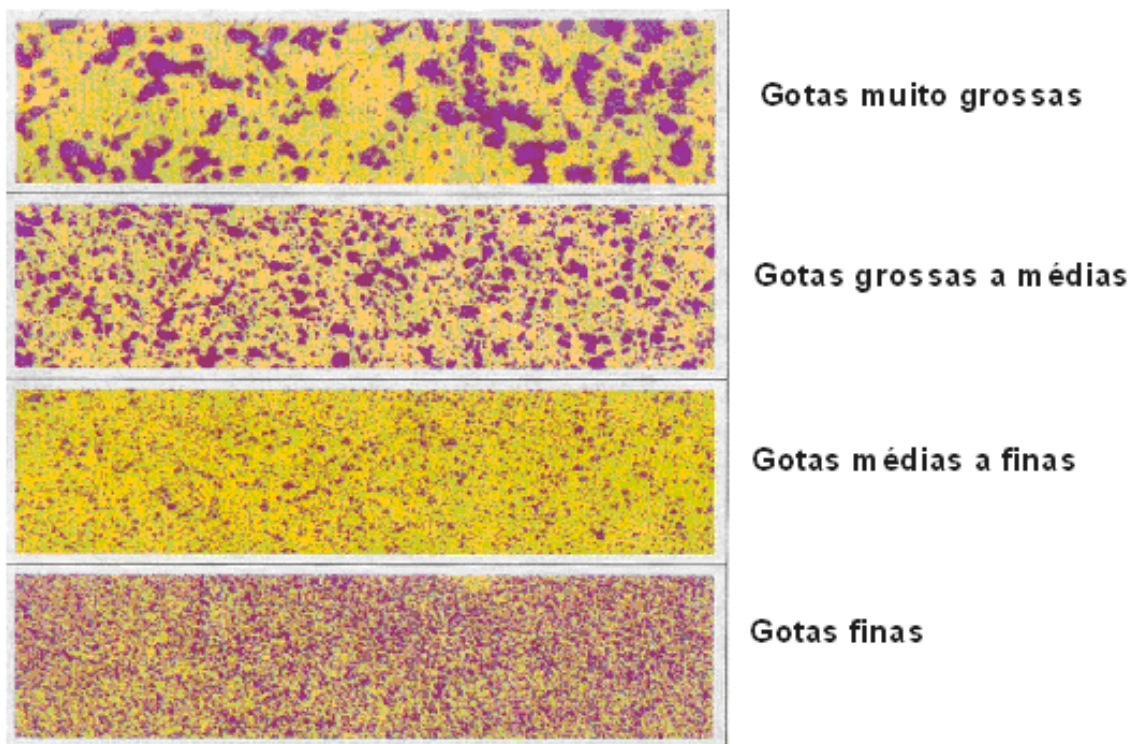


Figura 3. Diferentes classes de tamanho de gota amostradas sobre papéis hidrossensíveis.

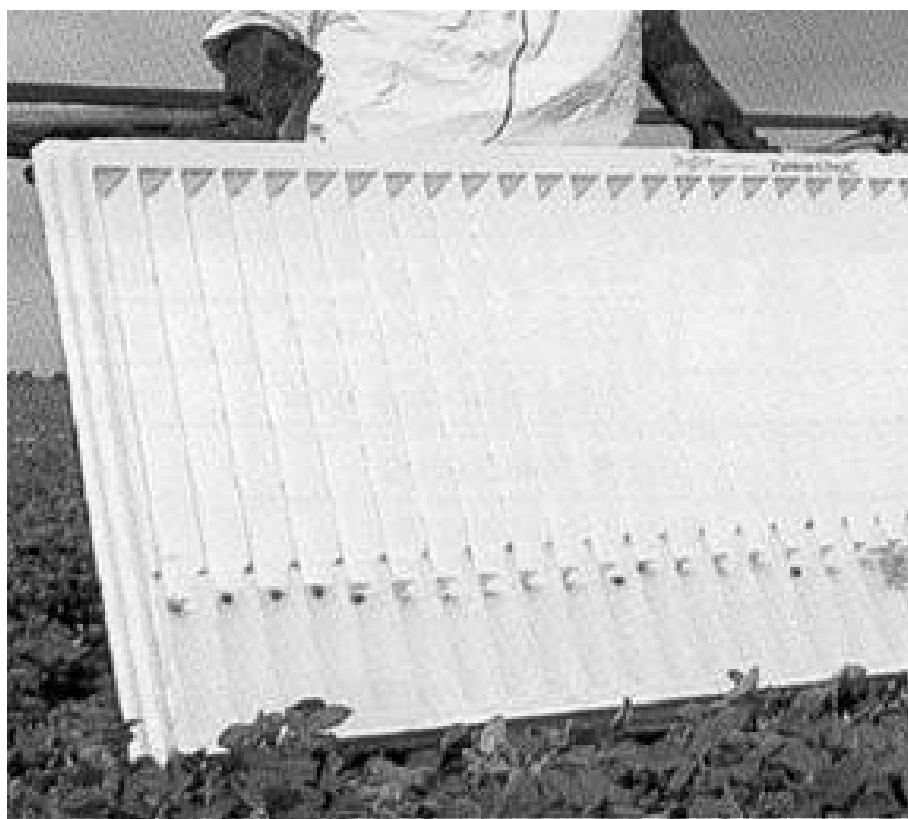


Figura 4. Mesa portátil para avaliação da distribuição de pontas.

Quanto a distribuição do produto pela ponta, a maneira mais correta de checar, e assim definir o espaçamento entre bicos e a altura da barra, é através da utilização de "mesas de distribuição" (Figura 4). No entanto, a sua aplicação nem sempre é possível e uma situação mais prática seria observar se o cruzamento de jatos entre dois bicos consecutivos ocorre na metade ou acima da altura entre a ponta e o alvo.

É sempre bom frisar que os pulverizadores, quando saem da fábrica, vêm configurados para atender às condições médias da sua utilização, e itens como a malha dos filtros, manômetro e pontas de pulverização podem estar inadequados para o seu uso. Vale lembrar também que não existe uma única ponta que seja adequada a todas as situações de controle, constituindo-se evidencia disso a difusão cada vez maior dos sistemas de engate rápido e de corpos múltiplos para pontas, que facilitam a troca e a limpeza durante a aplicação.

BIBLIOGRAFIA

- CHAIM, A. **Processos de aplicação de produtos fitossanitários e contaminação ambiental**. Jaguariúna:EMBRAPA, 1989. 24p.
- CORREA, H.G. & MAZIERO, J.V. Análises em laboratório da redução da evaporação de gotículas para pulverizações agrícolas. **Bragantia**, 39p. 79-87. 1980.
- CHRISTOFOLETTI, J.C. **Manual Shell de máquinas e técnicas de aplicação de defensivos agrícolas**. São Paulo: Shell Brasil S.A. – Divisão Química, 1992. 126 p.
- CHRISTOFOLETTI, J.C. Considerações sobre deriva nas pulverizações agrícolas e seu controle. 19 p. (cópia digitalizada)
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Equipo de aplicación de pesticida para uso en agricultura**. Volumen 2: Equipo impulsado mecánicamente. Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO112/2. Roma:FAO, 1996. 150 p.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Agricultural pesticide sprayers. FAO technical standards: sprayer specifications and test procedures**. v.2. Roma:FAO, 1998. 63 p
- MATTHEWS, G.A. **Pesticide applications methods**, London, Longman, 1979. 334p.
- MATUO, T. **Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas**. Jaboticabal:FUNEP, 1990. 139p.
- RAMOS, H.H.; MATUO, T.; TORRES, F.P. Módulo II – Pulverizadores e sua utilização. In: SEVERINO, F.J.; SOUZA, E.A.R.; TRALDI, M; YAMASHITA, R.Y.; GARCIA, E.G.; ALVES FILHO, J.P.A.; SELTZER, H. ed. **Programa segurança e saúde do trabalhador rural – sub-projeto II – difusão de tecnologia – curso de 'proteção de plantas'- manual do instrutor**. Campinas:Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), 1998. 118 p.
- RAMOS, H.H.; PIO, L.C. Tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários. In:**Curso para formação de técnicos-instrutores com capacitação para o ensino da aplicação e manuseio de produtos fitossanitários**. São Paulo: Convênio ANDEF/FAESP/SENAR-SP, 2000. p.68-119
- RAMOS, H.H. No lugar certo. *Cultivar máquinas*, v.1, n.6, p.16-9, 2001.
- SPRAYING SYSTEMS DO BRASIL LTDA. **Pulverização ou aplicação**. Boletim 004-AGR. Diadema, s.d. 4p.
- SPRAYING SYSTEMS Co. Teejet – agricultural spray products catalog, 45A. Wheaton, Illinois, USA, 1997. 84p.
- ZENECA AGRÍCOLA. Treinamento de extensionistas e agricultores no uso correto e seguro de agrotóxicos – manual do instrutor. Brasil, sd.

SEGURANÇA NO MANUSEIO E NA APLICAÇÃO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS

Arilton A. FRENHANI (1)

1. INTRODUÇÃO

Os produtos fitossanitários, como outros produtos químicos, devem ser utilizados e manuseados com cuidado, a fim de preservar o meio ambiente e a saúde dos trabalhadores e consumidores.

Evidentemente, deve-se ter sempre em mente o risco que esses produtos podem causar à saúde dos aplicadores. No caso dos produtos fitossanitários, esse risco depende da interação entre a toxicidade do produto e a exposição do aplicador.

Como nessa interação a exposição do agricultor é mais importante que a toxicidade do produto, podemos minimizar esse risco tomando-se uma série de cuidados nas várias etapas que compõem esse processo, desde a aquisição do produto até o descarte das embalagens vazias de agrotóxicos.

2. FATORES DE RISCO

Essas etapas se constituem em sete fatores que determinam o risco decorrente da utilização de produtos fitossanitários, a saber:

- Aquisição;
- Transporte;
- Armazenamento;
- Máquinas e Equipamentos;
- Equipamento de Proteção Individual;
- Manuseio e Aplicação;
- Destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos.

O bom gerenciamento das atividades que caracterizam essas sete etapas, por meio de medidas que determinem o uso correto e seguro dos produtos fitossanitários, leva a uma condição que minimiza os riscos resultantes do uso desses produtos.

(1) Consultor da ANDEF- Associação Nacional de Defesa Vegetal. Rua Capitão Antonio Rosa, 376 - 13.º andar, 01443-010 São Paulo (SP). Fone: (11) 3081-5033 - E-mail: andef@andef.com.br

3. AQUISIÇÃO

O primeiro passo antes de se adquirir um produto fitossanitário é o de procurar orientação técnica com o profissional legalmente habilitado pelo CREA, que fará a avaliação do problema. Pode haver circunstâncias em que o uso desses produtos não seja necessário, uma vez que os organismos nocivos não atingem o nível de dano econômico. O profissional, ao optar pelo uso de defensivos agrícolas, emitirá a receita agrônômica, a qual deve ser lida atentamente, seguindo-se as recomendações. O produto deve ser adquirido em lojas cadastradas e de confiança. É importante que se verifique se o produto entregue foi o recomendado (nome comercial/ingrediente ativo/concentração), bem como se a embalagem, o rótulo e a bula estão em boas condições, e se o lacre não foi rompido. O prazo de validade e o número do lote/partida devem estar especificados. Deve ser exigida a nota fiscal de consumidor, a qual deve indicar o local de devolução da embalagem vazia.

4. TRANSPORTE

Transportar produtos fitossanitários é uma tarefa de alta responsabilidade e exige que sejam tomadas várias medidas de prevenção para diminuir o risco de acidentes nas rodovias e vias urbanas, e aumentar as chances de sucesso em uma tarefa de atendimento de emergência. O desrespeito às normas de transporte pode afetar negativamente a segurança pessoal, o meio ambiente e a saúde das pessoas.

Existem legislações internacionais, federais, estaduais e municipais sobre o assunto que devem ser observadas. Essas legislações devem ser obedecidas pela indústria e pelo comércio de produtos fitossanitários, pelas empresas de transporte rodoviário e pelos outros segmentos que efetuam o transporte desses produtos, inclusive os agricultores e todos os envolvidos no processo produtivo.

A classificação adotada para os produtos considerados perigosos é feita com base no tipo de risco que apresentam e de acordo com as recomendações feitas pelas Nações Unidas para o transporte de produtos perigosos.

A legislação brasileira exige dois tipos de sinalização para os veículos que transportam produtos fitossanitários: a) uma sinalização geral, indicativa de “transporte de produtos perigosos”, por meio de painel de segurança; b) uma sinalização indicativa da “classe de risco do produto transportado”, por meio do rótulo de risco. A legislação também prevê o porte de kit de emergência e grupo de EPI junto com a carga de produtos perigosos, para serem utilizados em caso de acidentes.

O acondicionamento dos produtos perigosos deve ser capaz de suportar os riscos de carregamento, transporte e descarregamento. Não devem ser transportadas embalagens abertas, furadas ou com vazamentos. É proibido o transporte de produtos perigosos em qualquer tipo de veículo fechado ou em cabines.

O veículo apropriado é do tipo caminhonete. Deve estar em perfeitas condições de uso: carroceria limpa, pneus e extintor de incêndio em ordem. Não é permitido o transporte de produtos perigosos com risco de contaminação, juntamente com animais, alimentos, medicamentos ou objetos destinados ao uso humano ou animal.

O condutor de veículo utilizado no transporte de produtos perigosos, além das qualificações e habilitações exigidas nas normas de trânsito, deverá possuir um certificado de habilitação expedido pela autoridade competente, ou entidade por ela credenciada (SENAI/SENAT). O transportador deverá programar o itinerário, evitando trafegar por áreas densamente povoadas ou de proteção de mananciais, reservatórios de água ou reservas florestais e ecológicas. É proibido estacionar em áreas residenciais, logradouros públicos ou em locais de fácil acesso ao público.

A seguinte documentação deverá acompanhar a carga com produto perigoso:

a) Nota fiscal do produto, com as informações pertinentes; b) Envelope para transporte, contendo número de telefone de emergência do corpo de bombeiros, polícia, defesa civil, órgão de meio ambiente e fabricante do produto; c) Ficha de Emergência, com orientações sobre procedimentos a serem adotados em casos de emergência envolvendo acidente ou avaria. Toda a documentação deverá seguir dentro de envelope para transporte

Em caso de acidente, avaria ou outro fato que obrigue a imobilização do veículo transportando produto perigoso, o condutor adotará as medidas indicadas nas instruções constantes na ficha de emergência do produto e envelope para transporte.

O motorista deve usar o EPI e isolar a área, sinalizando-a. Ele deve também conter o vazamento e não abandonar o veículo.

5. ARMAZENAMENTO

Os produtos fitossanitários são substâncias que podem se deteriorar e se tornarem ineficazes e até perigosas, se não forem armazenadas em condições apropriadas. Os depósitos de revendedores, cooperativas, grandes ou pequenos consumidores devem ser racionalmente planejados e obedecer às regulamentações vigentes.

O depósito deve ser construído em local seguro, que não sofra inundações, longe de residências, hospitais, escolas, fontes de água e da circulação de pessoas. Portanto, deve estar o mais isolado possível. Deve ser de alvenaria, pavimentado, ter boa iluminação e adequada ventilação, ficar bem trancado e estar bem sinalizado. O acesso deve ser restrito às pessoas treinadas para exercer essa função, devendo ser impedida a entrada de pessoas não qualificadas, crianças e animais.

Os produtos fitossanitários não devem ser armazenados juntamente com alimentos, rações, animais, sementes e medicamentos. Não deve ser feito estoque de produtos além das quantidades previstas para uso em curto prazo, como uma safra agrícola.

Todos os produtos devem ser mantidos nas embalagens originais. Os produtos devem ser colocados sobre estrados ou prateleiras. Devem estar organizados por classes (herbicidas, inseticidas, fungicidas, etc.) com os rótulos visíveis. Manter os produtos afastados das paredes e teto.

Equipamentos de segurança devem estar disponíveis no interior dos armazéns, quais sejam: EPIs, material absorvente (areia, cal, serragem), extintores de incêndio e torneira de água limpa ao alcance.

Os responsáveis devem fazer vistoria freqüentes para verificar se não está havendo vazamentos de produtos, goteiras, infiltrações de água, etc. Devem fazer rotação de estoque de acordo com o prazo de validade dos produtos.

Um depósito bem organizado evita acidentes e prejuízos materiais.

A primeira providência a ser tomada, em caso de acidentes, é a suspensão das atividades e o uso imediato de EPI. No caso de rompimento de embalagens, devem receber uma sobrecapa, preferencialmente de plástico transparente, para se evitar a contaminação do ambiente. O rótulo do produto deve permanecer visível.

Na impossibilidade da manutenção na embalagem original (por se encontrar muito danificada), os produtos devem ser transferidos para outras embalagens. Deve ser colocada etiqueta para identificar o produto, a classe toxicológica e as doses a serem usadas nas culturas. Em caso de incêndio, manter distância da fumaça e isolar as áreas, afastando pessoas e animais do local. Em caso de vazamentos de líquidos, absorver o produto derramado com material disponível (areia, serragem).

Em casos de emergência, entrar em contato imediatamente com os fabricantes dos produtos e órgãos responsáveis.

6. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

O equipamento de aplicação a ser usado depende do modo de utilização do produto fitossanitário, da formulação, do alvo a ser atingido e da área a ser tratada, entre outras. A fixação pouco exata do alvo leva invariavelmente à perda de grandes proporções, pois o produto não atinge partes que têm relação direta com o controle. Se o produto tem redistribuição na planta, vai atingir essas partes posteriormente. Qualquer que seja o alvo selecionado, o sistema de pulverização deverá ser capaz de produzir a cobertura adequada. Por esse motivo, é importante a escolha do tipo de bico mais apropriado.

Os seguintes procedimentos têm importância fundamental na utilização racional de máquinas e equipamentos de pulverização:

- Prestar particular atenção e efetuar uma revisão completa no equipamento, se o não estiver em uso há algum tempo, trocando periodicamente bicos e mangueiras desgastados.
- Não utilizar equipamentos com defeito, em mau estado de funcionamento, com vazamentos ou de má qualidade, pois pode acarretar contaminação do aplicador. Resultará, também, em uma aplicação deficiente ou poderá causar problemas de fitotoxicidade.
- Verificar as condições climáticas: não aplicar nas horas mais quentes do dia, com ventos fortes, com probabilidade de ocorrência de chuva iminente etc.

7. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

O uso seguro de produtos fitossanitários exige o uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). EPIs são ferramentas de trabalho que visam proteger a saúde do trabalhador rural que utiliza os produtos fitossanitários, reduzindo os riscos de intoxicações decorrentes da exposição.

As vias de exposição são: oral (boca), dérmica (pele), inalatória (nariz) e ocular (olhos).

A função básica do EPI é proteger o organismo de exposições ao produto tóxico.

Intoxicação durante o manuseio ou a aplicação de produtos fitossanitários é considerado acidente de trabalho. O uso de EPIs é uma exigência trabalhista brasileira através de “Normas Regulamentadoras Rurais”, e o não cumprimento poderá resultar em ações de responsabilidade cível e penal, além de multas aos infratores.

A legislação brasileira prevê que é obrigação do empregador: a) fornecer os EPIs adequados ao trabalho; b) instruir e proporcionar treinamento adequado quanto ao uso dos EPIs; c) fiscalizar e exigir o uso dos EPIs; d) repor os EPIs danificados. Quanto ao trabalhador, é sua obrigação usar e conservar os EPIs.

Os EPIs existem para proteger a saúde do trabalhador e devem ser testados e aprovados pela autoridade competente para comprovar sua eficácia. O Ministério do Trabalho atesta a qualidade dos EPIs disponíveis no mercado, através da emissão do Certificado de Aprovação (C.A.). O fornecimento e a comercialização de EPIs sem o C.A. é considerado crime e tanto o comerciante quanto o empregador ficam sujeitos às penalidades previstas em lei.

Principais Equipamentos de Proteção Individual

LUVAS: um dos equipamentos de proteção mais importantes, pois protege uma das partes do corpo com maior risco de exposição: as mãos. Existem vários tipos de luvas no mercado e a utilização deve estar de acordo com o tipo de formulação do produto a ser manuseado. A luva deve ser impermeável ao produto químico. Produtos que contêm solventes orgânicos, como, por exemplo, os concentrados emulsionáveis, devem ser manipulados com luvas de Borracha Nitrílica ou Neoprene, pois são materiais impermeáveis aos solventes orgânicos. Luvas de Látex ou de PVC podem ser usadas para produtos sólidos ou formulações que não contenham solventes orgânicos. De modo geral, recomenda-se a aquisição das luvas de Borracha Nitrílica ou Neoprene, materiais que podem ser utilizados com qualquer tipo de formulação.

RESPIRADORES: geralmente chamados de máscaras, os respiradores têm o objetivo de evitar a inalação de vapores orgânicos, névoas ou finas partículas tóxicas através das vias respiratórias. Existem basicamente dois tipos de respiradores: sem manutenção (chamados descartáveis) que possuem uma vida útil relativamente curta e receberam a sigla PFF (Peça Facial Filtrante), e baixa manutenção, que possuem filtros especiais para reposição, normalmente mais duráveis. Os respiradores são equipamentos importantes, mas que podem ser dispensados em algumas situações, quando não há presença de névoas, vapores ou partículas no ar (por exemplo: aplicação tratorizada de produtos granulados incorporados ao solo). Antes do uso de qualquer tipo de respirador é necessário realizar o teste de ajuste de vedação, para evitar falha na selagem. Os filtros devem ser substituídos ou descartados quando estiverem saturados. É importante salientar que, se usados de forma inadequada, os respiradores tornam-se desconfortáveis e podem transformar-se em uma verdadeira fonte de contaminação. O armazenamento deve ser em local seco e limpo.

WISEIRA FACIAL: protege os olhos e o rosto contra respingos durante o manuseio e a aplicação. Existem algumas situações em que se recomenda o uso de óculos de segurança para a proteção dos olhos. A substituição dos óculos pela viseira é vantajosa, porque protege não apenas os olhos do aplicador, mas também o rosto. O suporte deve permitir que a viseira não fique em contato com o rosto do aplicador e embace. A viseira deve proporcionar conforto ao usuário e permitir o uso simultâneo do respirador, quando for necessário. Quando não houver a presença ou emissão de vapores ou partículas no ar, o uso da viseira com o boné árabe pode dispensar o uso do respirador, aumentando o conforto do trabalhador.

JALECO E CALÇA HIDRO-REPELENTE: são confeccionados em tecido de algodão tratado para se tornar hidro-repelentes. São apropriados para proteger o corpo dos respingos do produto formulado, e não para conter exposições extremamente acentuadas ou jatos dirigidos. Os tecidos de algodão com tratamento hidro-repelente ajudam a evitar o molhamento e a passagem do produto tóxico para o interior da roupa, sem impedir a transpiração. Podem resistir a até 30 lavagens, se manuseados de forma correta. Os tecidos devem ser preferencialmente claros, para reduzir a absorção do calor, além de ser de fácil lavagem, para permitir sua reutilização. Há calças com reforço adicional nas pernas, que podem ser usadas nas aplicações onde exista alta exposição do aplicador à calda do produto (pulverização com equipamento manual, por exemplo).

JALECO E CALÇA EM NÃO-TECIDO: São vestimentas de segurança confeccionados em não-tecido (tipo Tyvek/Tychem). Existem vários tipos de não-tecidos e a diferença entre eles se nota pelo nível de proteção que oferecem. Além da hidro-repelência, oferecem impermeabilidade e maior resistência mecânica à névoa e às partículas sólidas. As vestimentas confeccionadas em não-tecido têm durabilidade limitada e não devem ser utilizadas quando danificadas.

BONÉ ÁRABE: confeccionado em tecido de algodão tratado para se tornar hidro-repelente. Protege o couro cabeludo e o pescoço contra respingos.

CAPUZ OU TOUCA: peça integrante de jalecos ou macacões, podendo ser em tecidos de algodão tratado para se tornar hidro-repelentes ou em não-tecido. Substituem o boné árabe na proteção do couro cabeludo e pescoço.

AVENTAL: produzido com material resistente a solventes orgânicos (PVC, bagum ou não-tecido), aumenta a proteção do aplicador contra respingos de produtos concentrados durante a preparação da calda ou de eventuais vazamentos de equipamentos de aplicação costal.

BOTAS: devem ser preferencialmente de cano alto e resistente aos solventes orgânicos (PVC, por exemplo). Sua função é a proteção dos pés.

Lavagem e Manutenção

Os EPIs devem ser lavados e guardados corretamente para assegurar maior vida útil e eficácia; devem ser lavados e guardados separadamente das roupas comuns.

Lavagem: As vestimentas de proteção devem ser abundantemente enxaguadas com água corrente para diluir e remover resíduos da calda de pulverização. A lavagem deve ser feita de forma cuidadosa, preferencialmente com sabão neutro (sabão de coco). As vestimentas não devem ficar de molho. Em seguida, as peças devem ser bem enxaguadas para remover todo o sabão.

As botas, luvas e viseiras devem ser enxaguadas com bastante água após cada uso. A viseira não deve ser esfregada, para não arranha-la. Os respiradores devem ser mantidos conforme instruções específicas que acompanham cada modelo.

8. MANUSEIO E APLICAÇÃO:

Cuidados gerais a se tomar durante o manuseio e aplicação de produtos fitossanitários:

Cuidados no Preparo da Calda: essa é a operação de maior risco, pois o usuário vai manipular o produto puro, altamente concentrado. Por esse motivo, deve-se tomar cuidado especial nesta

operação. O primeiro procedimento é ler o rótulo do produto a ser preparado e seguir corretamente suas instruções. Colocar os EPIs recomendados e juntar o material necessário para o preparo da calda. Deve-se escolher um lugar adequado para realizar a operação, com bastante ventilação, longe de casas, fontes de água, crianças e animais. De preferência, utilizar uma bancada próxima do local de pulverização. Nunca se deve usar as mãos desprotegidas para misturar os produtos. Trabalhar sempre de luvas. Deve-se sempre preparar uma quantidade de calda suficiente para a área a ser tratada. Proceder à tríplice lavagem imediatamente após o esgotamento do produto.

Cuidados no momento da pulverização:

Nesta etapa, deve-se atentar para as seguintes recomendações:

- Verificar no rótulo e receita agronômica, quais são os EPIs recomendados;
- Crianças (menores de 18 anos), idosos e mulheres grávidas ou amamentando não podem aplicar agrotóxicos e devem ser mantidas afastadas;
- Avisar as pessoas que se vai fazer aplicações de agrotóxico, para o caso de eventuais acidentes;
- Durante a pulverização, não beber, fumar ou comer, pois pode provocar intoxicação;
- Verificar as condições climáticas, direção do vento etc.
- Não caminhar sobre a linha tratada;
- Fazer as aplicações nas horas mais frescas do dia, ao amanhecer e no fim da tarde.
- Nas aplicações com pulverizadores tratorizados de barra, começar sempre pelo centro da área a ser tratada.

Cuidados gerais após a pulverização:

Nesta etapa, as seguintes recomendações devem ser consideradas:

- Descartar qualquer sobra de calda de pulverização, com segurança. Diluir em água na proporção de 1:10 e aplicar nas bordaduras;
- Limpar o pulverizador por fora e por dentro, descartando a água de enxágüe com segurança;
- Verificar se houve algum defeito no pulverizador e, em caso afirmativo, repará-lo;
- Remover todas as roupas de proteção usadas na pulverização, fazendo a sua lavagem separada das roupas da família e em local seguro;
- Tomar banho, de preferência morno ou frio, com bastante água e sabão;
- Vestir roupas limpas.

9. DESTINAÇÃO FINAL DAS EMBALAGENS VAZIAS DE AGROTÓXICOS

O principal motivo para dar a destinação final correta para as embalagens vazias dos agrotóxicos é diminuir o risco para a saúde das pessoas e de contaminação do meio ambiente. Há uma nova lei que disciplina o destino final de embalagens vazias de agrotóxicos, determinando responsabilidades para o agricultor, o revendedor e para o fabricante. O não-cumprimento dessas responsabilidades poderá implicar penalidades previstas na lei de crimes ambientais.

Para gerenciar o trabalho de recolhimento e processamento das embalagens vazias de agrotóxicos foi criado o INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. O INPEV fornece a seguinte orientação para os agricultores prepararem as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento:

Embalagens Laváveis: Efetuar a lavagem das embalagens (tríplice lavagem ou lavagem sob pressão)

Embalagens Não-Laváveis:

- Embalagens Flexíveis (Sacos Vazios): Esvazie completamente na ocasião do uso e depois guarde dentro de um saco plástico padronizado. O saco plástico padronizado deve ser adquirido no revendedor.

- Embalagens Rígidas: Esvazie completamente na ocasião do uso. Tampe a embalagem, coloque de preferência na própria caixa de embarque. Armazene em local apropriado, até o momento da devolução.

Devolução: As embalagens vazias devem ser devolvidas junto com suas tampas e rótulos, quando o agricultor reunir grande quantidade que justifique o transporte.

O agricultor tem o prazo até de um ano depois da compra para devolver as embalagens vazias. Se remanescer produto na embalagem, é facultada sua devolução em até 6 meses após o término do prazo de validade.

O agricultor deve devolver as embalagens vazias na unidade de recebimento licenciada mais próxima da sua propriedade.

O endereço da unidade de recebimento de embalagens vazias será informado pelo revendedor no corpo da Nota Fiscal de compra.

FUNGICIDAS NO CONTROLE DE DOENÇAS DO FEIJOEIRO E FLUTRIAFOLO NA PRODUTIVIDADE

Margarida Fumiko ITO ⁽¹⁾
Jairo Lopes de CASTRO ⁽²⁾
Marcio Akira ITO ⁽³⁾
Ives Massanori MURATA ⁽⁴⁾

1. INTRODUÇÃO

O Brasil, em 2004, foi o país que produziu o maior volume de grãos de feijão, com mais de 24% da produção mundial (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 2005), porém a produtividade alcançada foi muito baixa, aproximadamente 711 kg/ha (FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO, 2005), quando o potencial genético é superior a 3.000 kg/ha.

As doenças foliares que vêm causando perdas no Estado de São Paulo são a antracnose, mancha-angular e mancha-de-alternaria. Murcha-de-fusarium e podridão cinzenta da haste, causadas por fungos de solo, têm sido observadas em algumas áreas, principalmente na ocorrência de estresse, nas fases de florescimento e/ou enchimento de grãos; mofo-branco também vem causando prejuízos na produção. A severidade das doenças causadas por esses fungos de solo é aumentada em culturas sobre solo compactado.

Outros fatores como utilização inadequada do solo, desequilíbrio nutricional e ocorrência de pragas podem, concomitantemente às doenças, causar redução da produtividade e qualidade do grão de feijão.

O método ideal de controle de doenças é o uso de cultivares de feijoeiro com resistência genética aos principais patógenos, por ser econômico e não poluir o ambiente. Porém, a incorporação de resistência a todos os patógenos causadores de doenças no feijoeiro, através do programa de melhoramento genético é extremamente complexa.

⁽¹⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade, IAC, Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP). Bolsista do CNPq.

⁽²⁾ Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista, Caixa Postal 62, 18300-000 Capão Bonito (SP).

⁽³⁾ Departamento de Produção Vegetal, ESALQ/USP, Caixa Postal 9, 13418-970 Piracicaba (SP). Aluno de Doutorado.

⁽⁴⁾ Iharabras S.A. Indústrias Químicas, Caixa Postal 303, 18001-970 Sorocaba (SP).

Muitos patógenos que vêm causando prejuízos à cultura do feijoeiro apresentam variabilidade fisiológica, ocorrendo na forma de diferentes raças, como, por exemplo, raças de *Colletotrichum lindemuthianum*, fungo causador da antracnose (ITO et al., 1996; CARBONELL et al., 1997a; RAGAGNIN et al., 2003), de *Phaeoisariopsis griseola*, fungo causador da mancha-angular (CARBONELL et al., 1997b; RAGAGNIN et al., 2003) e de *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*, fungo causador da murcha-de-fusarium (ITO et al., 1997; WOO et al., 1996).

Para algumas situações, trabalhos têm demonstrado a eficiência de fungicidas no controle químico de doenças e o aumento da produtividade (ITO et al., 2002; RODRIGUES e VIEIRA, 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da associação do fungicida Tiofanato Metílico e Flutriafol, em diferentes doses, em comparação a outros fungicidas, no controle de doenças do feijoeiro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista - APTA, em Capão Bonito (SP), na safra da seca/2004, utilizando-se a cultivar IAC-Carioca de feijoeiro. A semeadura foi efetuada em 22/1/04 e a emergência ocorreu em 30/1/04.

A caracterização dos fungicidas avaliados encontra-se na Tabela 1. Foi avaliado o fungicida Tiofanato Metílico, em diferentes doses e em associações a Flutriafol, Azoxystrobin e Trifenil Hidróxido de Estanho, em comparação a Azoxystrobin, Trifenil Hidróxido de Estanho, Tiofanato Metílico + Clorotalonil e Carbendazim, no controle de doenças do feijoeiro (Tabela 2).

Tabela 1. Caracterização dos fungicidas

Produto comercial	Ingrediente ativo	Formulação	Concentração g/kg ou g/L	Classe toxicológica
Amistar	Azoxystrobin	GD	500	IV
Brestanid	Trifenil Hidróxido de Estanho	SC	500	I
Cercobin	Tiofanato Metílico	SC	500	IV
Cerconil	Tiofanato metílico + Clorotalonil	SC	140 + 350	III
Derosal	Carbendazim	SC	500	III
Impact	Flutriafol	SC	125	II

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com 12 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela foi constituída de 4 linhas de 5 m, espaçadas de 0,5 m.

As pulverizações foram efetuadas com pulverizador costal de CO₂, provido de bico tipo X3, sob pressão de 60 lbs/pol, utilizando-se 400 L/ha de calda, iniciando-se em 17/2/04. Foram efetuadas quatro pulverizações, em intervalos de 15 dias.

A avaliação das doenças foi efetuada nas duas linhas centrais. Utilizou-se uma escala de notas de 1 a 9, sendo 1 = ausência de sintomas e 9 = acima de 25% de área foliar afetada (CIAT, 1987).

Tabela 2. Descrição dos tratamentos

Tratamentos	Dose (p.c.)
	kg ou L/ha
1. Cercobin + Impact	500 + 400
2. Cercobin + Impact	600 + 480
3. Cercobin + Impact	700 + 560
4. Cercobin + Amistar	600 + 100
5. Cercobin + Brestanid	600 + 300
6. Amistar	120
7. Brestanid	300
8. Cercobin	600
9. Cercobin	800
10. Cerconil	2500
11. Derosal	500
12. Testemunha	-

Os dados foram analisados pelo teste F a 5 % e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

3. RESULTADOS

A doença antracnose não ocorreu na safra avaliada, seca/2004. A mancha-de- alternaria ocorreu em baixa severidade. Nas vagens, todos os tratamentos foram iguais à testemunha. Nas folhas, nos tratamentos 1, 2, 3, 5, 7 e 10, observou-se melhor controle, sendo iguais entre si e diferindo da testemunha, seguidos dos demais tratamentos que foram semelhantes à testemunha (Tabela 3).

A mancha-angular ocorreu de forma muito severa. Nas folhas, os tratamentos 1, 2 e 3 foram os de melhor controle, seguidos dos tratamentos 5 e 7. O tratamento 10, apesar de diferir da testemunha, apresentou alta severidade. Os demais tratamentos não diferiram da testemunha. Nas vagens, com os tratamentos 1, 2, 3, 5 e 7 houve melhor controle, seguidos do tratamento 10, 9 e 11, e dos demais, que foram intermediários; apenas o tratamento 6 não diferiu da testemunha (Tabela 3).

Quanto ao peso de 100 sementes, os tratamentos 1, 2, 3, 5, 7 e 10 proporcionaram maiores pesos, seguidos do tratamento 8, que foi intermediário e diferiu da testemunha. Os demais tratamentos não diferiram da testemunha (Tabela 4).

Com relação à produtividade, os tratamentos 1, 2, 3, 5 e 7 proporcionaram maior incremento, seguidos do tratamento 10. Os demais tratamentos foram intermediários e não diferiram da testemunha. O aumento da produtividade variou de 13,60% a 172,38%, em relação à testemunha (Tabela 4).

Tabela 3. Efeito de fungicidas sobre as doenças mancha-angular e mancha-de-alternaria do feijoeiro (cultivar IAC-Carioca), na safra da seca de 2004, em Capão Bonito (SP)

Tratamentos	Dose (p.c.) kg ou L/ha	Mancha-angular (¹)		Mancha-de-alternaria (¹)	
		Folha	Vagem	Folha	Vagem
1. Cercobin + Impact	500 + 400	2,50 d*	2,25 e	2,00 b	2,50 a
2. Cercobin + Impact	600 + 480	2,00 d	2,00 e	2,00 b	2,25 a
3. Cercobin + Impact	700 + 560	2,00 d	2,00 e	2,00 b	2,00 a
4. Cercobin + Amistar	600 + 100	8,25 ab	6,50 b	3,00 ab	2,75 a
5. Cercobin + Brestanid	600 + 300	5,25 c	2,75 de	2,00 b	2,00 a
6. Amistar	120	8,75 ab	6,75 ab	3,50 a	2,25 a
7. Brestanid	300	4,75 c	2,00 e	2,00 b	2,00 a
8. Cercobin	600	8,75 ab	6,25 bc	3,50 a	2,50 a
9. Cercobin	800	8,50 ab	5,25 c	3,75 a	2,00 a
10. Cerconil	2500	7,50 b	3,50 d	2,00 b	2,50 a
11. Derosal	500	8,50 ab	5,25 c	3,00 ab	2,50 a
12. Testemunha	-	9,00 a	7,75 a	3,50 a	3,00 a
C.V. (%)	-	9,02	10,84	17,57	17,64
D.M.S. (5 %)	-	1,41	1,17	1,17	1,03

(¹) Notas de 1 a 9. * Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si (Tukey a 5%).

Tabela 4. Efeito dos fungicidas sobre o peso de 100 sementes e a produtividade do feijoeiro (cultivar IAC-Carioca), na safra da seca de 2004, em Capão Bonito (SP)

Tratamentos	Dose kg ou L/ha	Peso de 100 sementes	Produtividade	Aumento da produtividade
		g	kg/ha	%
1. Cercobin + Impact	500 + 400	21,60 a*	2965,00 a*	148,12
2. Cercobin + Impact	600 + 480	22,15 a	3002,50 a	151,26
3. Cercobin + Impact	700 + 560	22,52 a	3080,00 a	157,74
4. Cercobin + Amistar	600 + 100	15,60 d	1622,50 cd	35,77
5. Cercobin + Brestanid	600 + 300	22,19 a	3255,00 a	172,38
6. Amistar	120	16,68 cd	1460,00 d	22,18
7. Brestanid	300	21,03 ab	2832,50 ab	137,03
8. Cercobin	600	18,61 bc	1480,00 d	23,85
9. Cercobin	800	17,78 cd	1357,50 d	13,60
10. Cerconil	2500	21,31 ab	2245,00 bc	87,87
11. Derosal	500	16,52 cd	1460,00 d	22,18
12. Testemunha	-	16,55 cd	1195,00 d	-
C.V. (%)		3,65	12,77	-
D.M.S. (5%)	1,97 686,39			

*Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si (Tukey 5 %).

As três doses avaliadas da associação Tiofanato metílico + Flutriafol, de modo geral, foram semelhantes entre si, no controle das doenças avaliadas do feijoeiro, assim como a associação Tiofanato metílico + Trifenil hidróxido de estanho. Para o controle da mancha-angular, em folhas, as associações do fungicida Tiofanato metílico ao fungicida Flutriafol foram melhores quando comparadas às demais associações.

Em relação ao peso de 100 sementes e produtividade do feijoeiro, foram obtidos resultados semelhantes para as associações Tiofanato metílico + Flutriafol, Tiofanato metílico + Trifenil hidróxido de estanho e Trifenil hidróxido de estanho aplicado isoladamente.

4. CONCLUSÕES

1. A associação dos fungicidas Tiofanato metílico + Flutriafol, nas três doses avaliadas, proporciona controle da doença mancha-de-alternaria, nas folhas do feijoeiro.

2. A associação dos fungicidas Tiofanato metílico + Flutriafol, nas três doses avaliadas, controla a doença mancha-angular do feijoeiro.

3. O controle das doenças mancha-angular e mancha-de-alternaria do feijoeiro pelas associações de Tiofanato metílico a Flutriafol proporciona incremento da produtividade e do peso de 100 sementes.

4. Não se observou efeito fitotóxico dos tratamentos sobre a cultura do feijoeiro, durante as avaliações do experimento.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos funcionários do Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Sudoeste Paulista, pelo auxílio na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

CARBONELL, S.A.M.; ITO, M.F.; POMPEU, A.S.; FRANCISCO, F.G.; ALMEIDA, A.L.L.; RAVAGNANI, S. Caracterização fisiológica de *Colletotrichum lindemuthianum* e *Phaeoisariopsis griseola* e fontes de resistência em feijoeiro no Estado de São Paulo - Brasil. **Libro de Resúmenes**, Montevideo, p.181, 1997a.

CARBONELL, S.A.M.; ITO, M.F.; POMPEU, A.S.; LOT, R.C.; FRANCISCO, F.G.; ALMEIDA, A.L.L. Variabilidade de *Phaeoisariopsis griseola* e fontes de resistência em feijoeiro no Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, 22 (Suplemento), p.253. 1997b.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. **Sistema estandar para evaluacion de germoplasma del frijol**. Cali, Colombia: Aart van Schoohoven y Marcial A. Pastor-Corrales, 1987. 56 p.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. **Agrianual 2005**: anuário da agricultura brasileira. Feijão. São Paulo, 2005. p.333-339.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Disponível em: <http://www.apps.fao.org>. Acesso em 17 de março de 2005.

ITO, M.F.; CARBONELL, S.A.M.; POMPEU, A.S.; LOT, R.C. Resistência do feijoeiro a *Colletotrichum lindemuthianum* e variabilidade fisiológica do patógeno. In: RENAFAE, 5., 1996, Goiânia. **ANAIS...** v.1, p.236-238. 1996.

ITO, M.F.; CARBONELL, S.A.M.; POMPEU, A.S.; RAVAGNANI, S.; LOT, R.C.; RODRIGUES, L.C.N. Variabilidade fisiológica de *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, 22 (Suplemento), p.270-271, 1997.

ITO, M.F.; CASTRO, J.L.; SANTINI, A.; ITO, M.A. Controle químico de antracnose, mancha-de-alternaria e mancha-angular do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, 27 (Suplemento), p.121, 2002.

RAGAGNIN, V.A.; ALZATE-MARIN, A.L.; SOUZA, T.L.P.O.; ARRUDA, K.M.A.; MOREIRA, M.A.; BARROS, E.G. Avaliação da resistência de isolinhas de feijoeiro ao *Colletotrichum lindemuthianum*, *Uromyces appendiculatus* e *Phaeoisariopsis griseola*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.28, p.591-596, 2003.

RODRIGUES, O.L.; VIEIRA, R.F. Ganhos em produtividade com o uso de fungicida em cultivares/linhagens de feijão com diferentes reações a doenças. In: C. VIEIRA (Org.). CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 7., 2002, Viçosa. **Resumos expandidos...** Viçosa, 2002. p. 172-175.

WOO, L.; ZOINA, A.; DEL SORBO, G.; LORITO, M.; NANNI, B.; SCALA, F.; NOVIELLO, C. Characterization of *Fusarium oxysporum* f. sp. *phaseoli* by pathogenic races, VCGs, RFLP's AND RAPD. **Phytopathology**. St. Paul, v.86, p.966-973, 1996.

PRINCIPAIS PRAGAS DA CULTURA DO FEIJOEIRO E SEU CONROLE

César Pagotto STEIN ⁽¹⁾

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de feijão, sendo sua produção anual em torno de três milhões de toneladas, em uma área plantada de 4,6 milhões de hectares. No entanto, a produtividade média de 600 kg/ha está abaixo do potencial da cultura, que quando desenvolvida dentro de um padrão tecnológico adequado possibilita obter uma produtividade média de 2.500 kg/ha.

O *Phaseolus vulgaris*, por ser uma espécie com uma faixa de distribuição aproximada de 7.000 km, atingindo desde a Argentina até o México, possibilita seu cultivo em regiões climáticas distintas e até três cultivos anuais. Tais características expõem a cultura ao ataque dos mais diversos tipos de doenças e pragas, contribuindo para perdas significativas no potencial da cultura. Os danos são causados às diferentes estruturas da planta, durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura e, até mesmo, após a colheita.

Para melhorar a produtividade, há necessidade do estabelecimento e da difusão de métodos apropriados para seu cultivo, adaptados às nossas condições, que contemplem o manejo adequado do ambiente em favor da cultura. Um desses métodos é o manejo de pragas, que tem como requisito básico o maior conhecimento possível dos insetos que habitam ou visitam a cultura. Portanto, essencial se faz o conhecimento das pragas que afetam a cultura do feijoeiro.

2. PRAGAS DO SOLO

2.1. Lagarta Elasmo

Elasmopalpus lignosellus (Zeller, 1848)

⁽¹⁾ Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade - Entomologia, Instituto Agrônomo (IAC), Caixa Postal 28, 13001-970 Campinas (SP). E-mail: cpstein@iac.sp.gov.br

A mariposa mede de 15 a 25 mm de envergadura e possui asas de coloração cinza. Põem seus ovos nas folhas que servem como primeiro alimento das lagartas recém-emergidas. A lagarta possui coloração verde-azulada e a cabeça é pequena, de cor marrom-escura. Podem atingir 15 mm de comprimento no final do ciclo de desenvolvimento e são muito ativas. Logo após sua eclosão, se alimentam de folhas e, em seguida, vão para o solo onde constroem uma galeria mista de teia, terra e fezes logo abaixo da superfície e próximo do colo da planta para se alimentarem do caule.

Os maiores prejuízos ocorrem em solos de cerrado e sua população cresce em períodos de seca. Seu ataque causa a seca e morte das plantas.

Em regiões onde se costuma ocorrer altas infestações, recomenda-se o plantio com maior densidade de plantas por área ou tratamento da semente com inseticidas à base de carbaril (Carbaryl Fersol Pó-75), acefato (Orthene 750 BR Sementes) ou tiodicarb (Semevin 350). Pode-se usar, também, pulverizações dirigidas para a base da planta com carbaril (Carbaryl Fersol 480 SC).

2.2. Lagarta-rosca

Agrotis ipsilon (Hufnagel, 1767)

Os adultos são mariposas de 35 mm de envergadura e asas anteriores cinzas com manchas pretas. Elas colocam em média 1.000 ovos nas folhas. Desses, eclodem lagartas pardo-acinzentadas, que vivem por aproximadamente 30 dias. Elas têm hábito noturno. Durante o dia permanecem enroladas e imóveis em uma câmara abaixo da superfície e saem durante a noite para se alimentarem do caule das plantas, cortando-os rente ao solo. Cada uma pode destruir até quatro plantas de 10 cm de altura. Passam por um período pupal de aproximadamente 15 dias no solo.

Microimenópteros e dípteros promovem um controle natural que varia entre 10% a 20%.

O controle químico à base de isca pode ser feito com a mistura de 3 L de melão (ou 1 kg de açúcar), mais 1 kg de triclofon e 25 kg de farelo de trigo.

A aplicação de granulados no solo também é recomendada. Pode ser feita com produtos à base de carbofuran (Furadan 50 G) ou aldicarb (Temik 150 G).

O controle pode ser feito com o tratamento de sementes com acefato (Orthene 750 BR) ou logo após o aparecimento dos primeiros sintomas, com pulverizações dirigidas para as bases das plantas carbaril (Carbaryl Fersol 480 SC).

2.3. Pulgão-da-raiz

Smynturodes betae Westw., 1849

O pulgão alado é preto e o áptero é de coloração branco-pérola e não possui sifúnculo (duas estruturas em forma de tubos localizadas na face dorsal do final do abdome, que serve para a liberação de substância açucarada). Eles medem aproximadamente 2 mm de comprimento e ambas as formas vivem na raiz do feijoeiro.

Causam o murchamento das planta devido à sucção contínua de seiva. Seu ataque é crítico até os 30 dias após a germinação.

O controle pode ser feito com produtos sistêmicos aplicados no tratamento de sementes (Furadan 350 TS, Orthene 750 BR Sementes), no sulco de plantio (Granutox) ou pulverizados (Malathion 500 CE) na base da planta em solução de alto volume.

3. PRAGAS DA PARTE AÉREA

3.1. Cigarrinha-verde

Empoasca spp.; *Empoasca krameri*

São insetos pequenos, de 3,0 mm, geralmente de coloração verde. Fazem sua postura dentro do tecido foliar, preferencialmente ao longo das nervuras. As fêmeas podem colocar até 60 ovos de onde eclodirão as ninfas, de coloração verde mais clara e que se locomovem lateralmente. O ciclo desse inseto dura 20 dias, aproximadamente. Os adultos são muito atraídos pela cor amarela. Esse grupo de inseto é favorecido pelo clima seco, apresentando picos populacionais durante o plantio da seca do feijoeiro. O sintoma de seu ataque pode ser confundido com os sintomas de virose, mas na verdade são causados pela ação das toxinas injetadas na planta pelos insetos.

Ataque intenso de cigarrinhas pode levar as plantas a apresentarem sintomas de 'enfazamento', que passam a mostrar os bordos dos folíolos enrolados para baixo ou arqueados, amarelados e, subseqüentemente, o secamento desses bordos.

O controle deve ser feito quando forem encontradas duas ninfas/ folíolo em 100 folíolos examinados por hectare. O controle poderá ser feito com inseticidas à base de fosforados (Counter 150 G, Dipterex, Orthene 750 BR, Tamaron BR, Vexter), carbamatos (Furadan 350 SC), neonicotinóides (Confidor 700 WG, Cruiser 700 WS, Gaúcho FS, Provado), piretróides (Bulldock 125 SC, Danimen 300 CE, Meothrin 300) ou de misturas como Deltaphos EC e Polytrin 400/40 CE (piretróide + organofosforado).

3.2. Mosca-branca

Bemisia tabaci (Genn., 1889) (*Bemisia tabaci* biótipo B)

Apesar desse inseto ser chamado de mosca, na verdade ele pertence ao grupo das cigarras. Com a expansão das áreas cultivadas com soja, que também é hospedeira da mosca-branca, no norte do Paraná e sul de São Paulo, passaram a ocorrer surtos populacionais maiores nessas regiões. Mais recentemente, detectou-se a presença de outra mosca-branca que a princípio foi denominada como *B. argentifolli*. Porém, hoje é reconhecida como um biótipo da espécie *Bemisia tabaci* biótipo B. Este biótipo B causa maiores problemas que aquele existente anteriormente. É capaz de colonizar plantas em condições de cultivo protegido e tem um número muito maior de hospedeiros que o biótipo A.

A mosca-branca é um inseto de 1 mm de comprimento, com 2 pares de asas membranosas recobertas por uma pulverulência branca. Elas colocam os ovos na face inferior das folhas, de onde emergem as ninfas. Essas se locomovem apenas durante o primeiro instar (estádio) à procura de um local adequado para se alimentarem. Quando encontram, fixam-se às folhas e passam a sugar a seiva. O período de desenvolvimento completo é de aproximadamente 15 dias e a longevidade das fêmeas de 18 dias. A fêmea de *B. tabaci* biótipo B coloca, em média, 300 ovos durante sua vida adulta, enquanto a fêmea do biótipo A coloca apenas 100 ovos.

A sucção continua de seiva pelas ninfas e adultos, leva os insetos a expelirem uma grande quantidade de solução açucarada (honey-dew) que gruda nas folhas e serve de substrato para o desenvolvimento da fumagina (fungo negro). A fumagina impede a fotossíntese da planta e, conseqüentemente, reduz seu desenvolvimento e sua produção.

Outro dano causado pela mosca-branca é a inoculação de toxinas nas plantas do feijoeiro que afetam seu metabolismo e a transmissão de viroses, sendo esse último o de maior prejuízo para a cultura. As viroses mais transmitidas pela mosca-branca são as viroses do mosaico-dourado e do mosaico-anão.

A toxina da *B. tabaci* biótipo B também pode causar amadurecimento irregular de frutos do tomateiro, prateamento das folhas de abóbora (curcubitáceas) e talo branco em brócolis.

Os maiores problemas com a mosca-branca são causados no período da seca e até o florescimento do feijoeiro.

Para auxiliar no controle dessa praga, o Estado do Paraná adotou um zoneamento ecológico que orienta os agricultores na escolha da área para o plantio.

Tabela 1. Produtos que podem ser utilizados no controle da mosca-branca

Nome Técnico	Nome Comercial	Dosagem	Período de Carência
Fenvalerate	Belmark 750 CE	0,6 - 0,8 L.ha-1	9
Imidacloprid	Confidor 700 GRDA	250 g.ha-1	21
Terbufós	Counter 50 G	40 kg.ha-1	zero
Fenpropratrina	Danimen 300 CE	0,1 - 0,2 L.ha-1	14
Deltametrina+Triazofós	Deltaphos EC	0,75 - 1,0 L.ha-1	20
Carbofuran	Diafuran 50	30 - 40 kg.ha-1	30
Carbofuran	Furadan 100 G	15 - 20 kg.ha-1	14
Imidacloprid	Gaúcho	200 g.100 kg grãos-1	zero
Forate	Granutox	20-30 kg.ha-1	zero
Fenpropratrina	Meothrin 300	0,1 - 0,2 L.ha-1	14
Metamidofós	Metafós	0,5 - 1,0 L.ha-1	21
Piridafenition	Ofunak 400 CE	0,2 L.100 L água-1	3
Acefato	Orthene 750 BR	0,2 - 0,5 kg.ha-1	14
Imidacloprid	Provado 200 SC	0,8 L.ha-1	21
Piridaben	Sanmite	0,75 L.100 L água-1	zero
Metamidofós	Stron	0,5 - 1,0 L.ha-1	21
Fenvalerate	Sumicidin 200	0,225 - 0,33 L.ha-1	9
Esfenvalerate	Sumidan 25 CE	0,4 L.ha-1	9
Metamidofós	Tamaron BR	0,5 - 1,0 L.ha-1	21
Aldicarb	Temik 150	6 - 10 kg.ha-1	80
Dimetoate	Tiomet 400 CE	0,64 - 1,25 L.ha-1	3

Fonte: < http://extranet.agricultura.gov.br/agrofi_cons>, adaptado de GALLO et al., 2002.

Outras medidas também podem ser adotadas, tais como: evitar plantio escalonado, usar armadilhas adesivas amarelas para monitoramento e captura de adultos e usar variedades resistentes (lapar MD-806 e MD-808). O controle químico apresenta várias opções:

Outras opções de controle químico podem ser usadas, tais como:

* controle de formas jovens e adultos (neonicotinóides):

Saurus e Mospilan (acetamiprid, 100 a 250 g p.c..ha-1);

Actara (thiamethoxan, 100 a 200 g p.c..ha-1).

* controle sobre formas jovens:

Cordial e Tiger (pyriproxyfen, 1,0 L. ha-1)

Applaud 250 PM (buprofezin, 1,0 kg. ha-1).

As opções de controle podem variar para cada caso. O que se recomenda para o programa de controle é a mudança do princípio ativo dos produtos empregados, entre os diferentes grupos de inseticidas existentes, a fim de se evitar a formação de populações resistentes de insetos a esses defensivos.

Não se recomenda a aplicação do mesmo produto por mais de duas vezes seguidas durante a mesma safra.

Deve-se dar preferência para aplicações realizadas bem no fim da tarde ou à noite, pois são nesses momentos que os adultos se encontram sob as folhas.

3.3. Tripes

Thrips palmi Karny, 1925; *Thrips tabaci*; *Caliothrips brasiliensis*;

Caliothrips phaseoli; *Selenothrips rubrocinctus*

Na cultura do feijoeiro podem ocorrer diversas espécies de tripes. No entanto, a espécie *T. palmi* pode ser considerada a mais importante. A população dessa praga pode crescer rapidamente, quando as condições são favoráveis. Normalmente, o crescimento da população do tripes é favorecido pelos períodos secos do ano e prejudicado com o aumento da intensidade da chuva. A infestação no campo ocorre, normalmente, pela migração dos insetos da bordadura em direção ao centro da cultura.

As formas adultas medem 1 mm de comprimento, são amareladas e apresentam asas franjadas. As ninfas são ápteras e, juntamente com os adultos, vivem na face inferior das folhas. Seu ciclo de ovo a ovo dura, em média, 17 dias a 25°C. Nessa espécie foi observada a ocorrência de partenogênese. Fêmeas virgens podem colocar de 3 a 164 ovos, enquanto as fêmeas acasaladas podem atingir de 3 a 204 ovos durante sua vida adulta.

Os adultos e ninfas se alimentam, principalmente, das folhas do feijoeiro. Para sugar a seiva danificam o tecido da folha, que se tornam deformadas, amarelecem e caem.

O controle químico do *T. palmi* deve ser feito com critério, pois é uma praga que apresenta resistência a alguns tipos de inseticida. O controle dessa praga pode ser conseguido com produtos para tratamento de sementes (Furadan 350 TS, Gaucho FS, Temik 150), com aplicação no sulco de plantio (Furadan 350 SC, Granutox) ou pulverização (Tamaron BR, Pirate, Poncho).

3.4. Mosca-minadora

Liriomyza spp.; *Liriomyza huidobrensis*

Os adultos são pequenas moscas de 2 mm de comprimento e coloração preta. Algumas espécies apresentam manchas amarelas no corpo e nas pernas. Os ovos são colocados dentro do tecido foliar. Destes, após 2 a 8 dias, saem larvas que se alimentam do parênquima foliar por 4 a 6 dias, formando as chamadas minas. A larvas se transformam em pupas aderidas às folhas ou no solo, dependendo da preferência da espécie. Essa fase dura de 8 a 10 dias.

Essa praga surge nos períodos de estiagem e, normalmente, no início da cultura. Devido às minas que fazem, as folhas secam e caem, causando redução na produção.

O controle pode ser feito com Cartap BR 500, Hostathion 400 BR, Temik 150, Thiobel 500, Trigard 750 WP e Vertimec 18 EC.

3.5. Vaquinhas

Diabrotica speciosa (Germar, 1824) - patriota ou brasileiro

Cerotoma arcuatus (Oliv., 1784)

D. speciosa é um besouro de coloração verde de 5 a 6 mm de comprimento, de cabeça castanha, tendo em cada élitro (asa anterior) três manchas amarelas. As fêmeas põem os ovos no solo, em terras mais escuras, com mais matéria orgânica. Suas larvas de coloração branco-leitosa e que podem chegar a medir 10 mm de comprimento, atacam as regiões de crescimento das raízes, causando a morte de plantas recém-germinadas.

C. arcuatus são besouros de 5,0 a 6,0 mm de comprimento, de coloração preta com manchas amarelas nos élitros. Os adultos dessas espécies têm preferência pelas folhas mais tenras, nas quais abrem um grande número de pequenos orifícios. Quando o ataque é intenso, o desenvolvimento da planta é retardado e, conseqüentemente, a produção, reduzida. O nível de controle é de 25% de desfolha até os 20 dias da cultura, e de 40% até o enchimento de vagens.

Algumas curcubitáceas contêm uma substância chamada curcubitacina que atrai os adultos. Elas podem ser usadas na forma de iscas atrativas em associação a algum inseticida. As raízes de tajuá (*Ceratosanthes hilariana*) ou os ramos de *Cayaponia martiana* podem ser usados como iscas (20 iscas por ha) quando colocadas em uma estaca e tratadas com um inseticida como o cartap. Sua atratividade permanece por 30 dias no campo. Purunga ou cabeça-verde (*Lagenaria vulgaris*, Curcubitaceae) também causam efeito semelhante.

O controle químico pode ser feito com os inseticidas Actara 250 WG, Confidor 700 WG, Gaucho FS, Hamidop 600, Karate 50 EC, Provado, Sumithion 500 CE ou Tameron BR.

3.6. Pulgão-das-folhas

Aphis craccivora, Koch, 1854

Esses pulgões medem em torno de 3 a 4 mm de comprimento e tanto as formas ápteras quanto às aladas apresentam coloração geral preta. Adultos e ninfas vivem sugando a seiva de ramos novos e folhas. Sua alimentação causa deformação nos brotos e folhas, comprometendo o desenvolvimento da planta e sua produção.

O pulgão pode ser controlado com os produtos Gaucho FS, Malathion 500 CE, Orthene 750 BR Sementes e Poncho.

3.7. Ácaros

Tetranychus urticae (Koch, 1836) - ácaro-rajado

Polyphagotarsonemus latus (Banks, 1904) - ácaro-branco

A fêmea do ácaro-rajado é de coloração clara com duas manchas verde-escuras no dorso. Elas colocam seus ovos, esféricos e amarelados nas teias que tecem na face ventral das folhas. O pico populacional desse ácaro ocorre sob temperaturas elevadas e baixas precipitações pluviais. De modo geral, adubações nitrogenadas favorecem o aumento populacional. Esse ácaro tem preferência pela região intermediária da planta e, normalmente, ocorre em reboleira.

Devido ao seu hábito característico de atacar o lado inferior da folha, provoca o aparecimento dos sintomas de danos na posição oposta ao da colônia. Os sintomas iniciam-se com a formação de manchas cloróticas que evoluem para um amarelecimento até atingir a coloração avermelhada, advindo, então, a queda das folhas.

O ácaro-branco, assim como o ácaro-rajado, é polífago e cosmopolita. Ele também é conhecido como o ácaro-tropical, ácaro-da-rasgadura, ácaro-da-queda-do-chapéu-do-mamoeiro. As fêmeas são pequenas (0,17 mm de comprimento por 0,11 mm de largura) e de coloração branca. Os machos são menores (0,14 mm de comprimento por 0,08 mm de largura) e têm o último par de pernas bem avantajado. Isso possibilita o macho carregar a "pupa" da fêmea no dorso e, assim, garantir a cópula no momento da emergência dela. Os ovos são de coloração branca, achatados com saliências no córion ('casca') que dão um aspecto de pequenas manchas branco-leitosas.

Esse ácaro não faz teia. Os ovos são colocados, isoladamente, na face inferior das folhas novas. O ataque se dá, preferencialmente, nessas estruturas novas, que passam a apresentar uma coloração mais escura. Em seguida, ocorre o enrolamento dos bordos das folhas para baixo e a face inferior passa a apresentar um aspecto vítreo. Finalmente ocorre a rasgadura das folhas. As vagens também podem ser atacadas, tornando-se prateadas.

No Estado de São Paulo, o ácaro-branco ocorre de janeiro a março, favorecido por temperaturas elevadas e tempo chuvoso, podendo completar uma geração no período de 3 a 5 dias.

O controle do ácaro-rajado, na cultura do feijoeiro, pode ser feito com inseticidas/acaricidas como o dimetoato (Agritoato 400), forato (Granutox) fenpropatrina (Dinamen 300 CE, Meothrin 300, Sumirody 300) e metamidofós (Hamidop 600, Tamaron BR) ou acaricidas específicos como o enxofre (Microsulfan 800 PM) e o tetradifon (Tedion 80 CE).

Os inseticidas/acaricidas que podem ser utilizados contra o ácaro-branco são os forato (Granutox), triazofós (Hostathion 400 BR) e o profenofós (Curacron). Os acaricidas específicos são azociclotin (Caligur) e enxofre (Cover DF, Kumulus DF).

3.8. Lagartas-das-folhas

Omiodes indicatus (Fabr., 1775) - lagarta-enroladeira - (= *Hedylepta indicata*)

Pseudoplusia includens (Walker, 1857) - falsa-medideira.

Urbanus proteus (L., 1758) - cabeça-de-fósforo.

Os adultos da lagarta-enroladeira, *O. indicatus*, são de coloração amarelada, com três estrias transversais escuras nas asas anteriores e medem 19 mm de envergadura. Os machos apresentam um tufo de cerdas pretas na base da asa anterior. As fêmeas podem colocar até 300 ovos após seu acasalamento. A cor das lagartas no início do desenvolvimento tende ao amarelo, passando por verde-claro até atingir um verde mais acentuado no fim de seu desenvolvimento, quando chega a atingir 19,0 mm de comprimento. Essas lagartas se alimentam de todo o limbo foliar (inclusive das nervuras) e se transformam em pupas na própria folha que enrolam. Por isso o nome, lagarta-enroladeira.

No Estado de São Paulo a lagarta de *O. indicatus* ocorre em maior número no feijão-da-seca.

P. includens, a falsa-medideira, é a espécie de lagarta-das-folhas predominante na cultura da soja no Estado de São Paulo. Seus adultos medem 35 mm de envergadura. As asas anteriores são de coloração marrom com brilho cúpreo ('ferrugem') e tem um pequeno desenho prateado brilhante. As asas posteriores também são marrons.

As lagartas, durante todo o seu desenvolvimento, apresentam apenas 3 pares de patas abdominais (em outras espécies são 4 pares), o que obriga seu deslocamento à semelhança das lagartas "mede-palmo". Estas lagartas não se alimentam das nervuras das folhas.

Os adultos de *U. proteus* são borboletas com hábito crepuscular. Medem 45 mm de envergadura e tem coloração marrom. Na asa anterior apresentam várias manchas brancas, enquanto na posterior apresentam reflexos azulados e um prolongamento na base.

O reconhecimento da lagarta é muito fácil. A cabeça é bem proeminente e de coloração escura. O corpo é verde-escuro, apresentando uma estria longitudinal, marrom, na parte superior do dorso e duas estrias amareladas na parte lateral do corpo. Essas lagartas também enrolam as folhas onde vivem.

O período crítico do ataque dessas lagartas desfolhadoras para o feijoeiro é desde a germinação até o florescimento quando, então, podem ser controladas com pulverizações de piretróides à base de deltametrina (Decis 25 CE, Dominador).

3.9. Lagartas-das-vagens

Etiella zinckenella (Treits, 1832)

Michaelus jebus (Godt., 1819)

Os adultos de *M. jebus* possuem 32 mm de envergadura e apresentam dimorfismo sexual. Os machos apresentam coloração azul que refletem as cores do arco-íris.

Os bordos das asas são enegrecidos e apresentam uma mancha circular negra pequena, em cada uma das asas anteriores.

As fêmeas são de coloração marrom-clara. Em ambos os sexos, a superfície das asas anteriores é castanho-acinzentada, com manchas marrom-escuras no ápice e uma série de manchas lineares próximas às margens. As asas posteriores são malhadas de coloração marrom-clara, marrom-escura e cinzenta. O lobo anal é preto.

As lagartas são verdes e vivem no interior das vagens em formação. Uma lagarta consome de 5 a 6 grãos, inutilizando toda a vagem. A duração da fase larval é de 14 a 16 dias. As pupas medem 20 mm de comprimento, são marrom-acinzentadas, achatadas ventralmente. Essa fase dura de 21 a 26 dias quando, então, emergem os adultos para viverem por 15 a 18 dias.

A *E. zinckenella* é uma mariposa de 20 mm de envergadura. As asas anteriores são cinzas com uma faixa mais clara nos bordos dorsais. As posteriores são claras com franjas nos bordos.

As lagartas têm o corpo de coloração verde-clara e a cabeça escura no início de seu desenvolvimento. No fim dessa fase podem chegar a medir 20 mm de comprimento e apresentar uma coloração rosada. Seu controle pode ser feito com produtos à base de clorpirifós (Lorsban 480 BR e Vexter).

4. PRAGAS DO FEIJÃO ARMAZENADO

4.1. Carunchos

4.1. *Zabrotes subfasciatus* (Boh., 1833):

São pequenos insetos castanho-escuros de 1,8 a 2,5 mm de comprimento. As fêmeas são maiores que os machos e apresentam quatro manchas brancas no pronoto. A larva passa diretamente do ovo para o interior do grão, e todo o desenvolvimento se dá no interior das galerias e câmara pupal por ela construída.

A pupa é branco-leitosa, sem pêlos, tamanho aproximado de 3 mm e é bem maior que o adulto.

Para efetuar a postura, a fêmea expele uma gota de uma substância clara e pegajosa, sendo o ovo colocado nesse meio, que endurece rapidamente. Essa forte aderência auxilia na penetração da larva no interior do grão. A presença do ovo branco na superfície do grão de feijão é facilmente observada.

A 25 °C e 70% UR o ciclo médio em *P. vulgaris* é de 36 dias; o período embrionário de 7,7 dias; a longevidade das fêmeas de 12,8 dias; o número de ovos por fêmea de 50,7 e a porcentagem de eclosão das larvas de 91,3%.

Z. subfasciatus é considerada uma espécie de clima tropical.

4.2. *Acanthoscelides obtectus* (Says, 1831):

Os adultos têm forma ovóide, com 2 a 4 mm de comprimento. A coloração é pardo-escura, tendo a parte ventral do abdome, pigídeo, pernas e antenas, pontos com tonalidade vermelha. Os ovos, com cerca de 1,0 mm de comprimento, são elípticos, lisos, translúcidos no início e brancos no fim da fase embrionária. São colocados em grupo de 2 a 10 e são facilmente destacados dos grãos.

As larvas são de coloração branco-leitosa e medem cerca de 3,0 a 4,0 mm de comprimento. As larvas se deslocam à procura do hospedeiro e para sua penetração no grão, se apóiam nas paredes dos grãos vizinhos. As pupas são branco-leitosas e próximo da emergência dos adultos tornam-se marrons.

A longevidade média dos adultos é de 13 dias, o período de postura é de 7 dias, a oviposição média de 63 ovos por fêmea e o ciclo completa-se em torno de 35 dias.

Essa praga apresenta infestação cruzada, sendo capaz de infestar vagens no campo. Pode dispersar-se até a distância de 8 km da fonte de infestação. A postura é feita em vagens madura, preferencialmente nas fendidas.

A. obtectus é considerada uma espécie de clima temperado.

Prejuízos: São pragas cosmopolitas que atacam os cotilédones, onde abrem galerias que podem destruí-los completamente.

A presença de ovos aderidos aos grãos, de orifícios de emergência dos adultos, insetos mortos e dejeções, afeta a qualidade do produto, tanto para o comércio quanto para a culinária. Os grãos destinados à semeadura também são afetados por terem os embriões destruídos.

Para o controle de *Z. subfasciatus* estão registrados os seguintes produtos: fosfeto de magnésio (Femaq e Fertox), deltrametrina (K-obiol 2P) e fenitrotion (Sumigran 20, Sumigram 500 CE e Sumithion).

Para o controle de *A. obtectus* os produtos são: brometo de metila (Brometo), fosfeto de alumínio (Gastoxin), malation (Expurgan, Malation 500 CE) deltametrina (K-obiol 2P, K-obiol 25 CE) e fenitrotion (Sumigran 20).

5. LESMAS

Phyllocaulis sp., *Limax* sp.

São moluscos desprovidos de carapaça calcárea. Eram consideradas menos daninhas que os caracóis. No entanto, nos últimos anos, sua importância vem aumentando para várias culturas como a do feijoeiro e da soja. O plantio direto favorece sua proliferação por reduzir a movimentação de máquinas na cultura, principalmente as gradagens. Alta umidade do ar e do solo e temperaturas entre 15 e 18 °C favorecem essa praga.

Os adultos das lesmas medem de 30 a 50 mm de comprimento e 18 mm de maior largura. Cabeça com quatro tentáculos. Corpo achatado e coloração pardo-clara. As extremidades são arredondadas.

As lesmas têm atividade noturna e permanecem escondidas durante o dia. São polípagas e chegam a consumir de 30% a 50% do seu peso em uma só noite.

São hermafroditas, isto é, todos indivíduos têm capacidade de colocar ovos após a cópula. Chegam a produzir de 100 a 550 ovos durante seus 9 a 18 meses que vivem.

O monitoramento da presença de lesmas na plantação pode ser feito com armadilhas confeccionadas com frascos enterrados nos locais mais propícios para seu surgimento (locais que tendem a se manterem mais úmidos: palhadas, sistemas de irrigação, etc.). Nos frascos são colocados misturas de cerveja com sal. A cerveja ao fermentar atrai as lesmas que ao entrarem em contato com o sal, morrem por desidratação.

O controle deve ser feito de acordo com a área. Quando possível, a gradagem com grade fechada reduz a população de lesma. Sacos de aniagem embebidos com cerveja espalhados pela plantação no final da tarde atraem as lesmas, que devem ser recolhidas e mortas (sal grosso) no dia seguinte. Pedacos de chuchu e abóbora espalhadas na lavoura à tarde (para não desidratar) também atraem as lesmas que devem ser recolhidas e mortas em salmoura. Em áreas maiores, pode-se tentar barreiras de cal ou cinza aplicadas no solo, em forma de faixas ao redor do campo, para evitar a entrada delas na cultura

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A menção de marcas comerciais de inseticidas visa, apenas, exemplificar e enriquecer o texto. Não reflete preferência pessoal ou institucional. Devido às constantes alterações nas recomendações e registros dos produtos, recomenda-se a consulta ao portal Agrofit: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons>.

BIBLIOGRAFIA

- AGRIANUAL 2000. Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 1999, 546p.
- CEMELI, M.; MONTAGNE, A.; GODOY, F. Resultados preliminares en el control químico de Thrips palmi Kany (Thysanoptera, Thripidae) en caraotas (Phaseolus vulgaris). Boletim Entomologico Venez. N.S. v.8, n.1, p.63-73, 1993.
- DEBOUCK, D.G.; TOHME, J. Implications for beans breeders of studies on the origin of common beans, Phaseolus vulgaris L. In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL Current Topics in Breeding of Common Bean. Cali: CIAT, 1989, p.2-47 (CIAT Working Document, 47)
- GALLO, D.; NAKANO, N.; SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. Entomologia Agrícola. Piracicaba: FEALQ. 2002. 920 p.
- GIRLING, D.J. [ed.]. Thrips palmi. A literature survey with an annotated bibliography. Ascot, UK: International Institute of Biological Control, 1992, 37 p.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. AGROFIT. [on line] Brasília, BR, Disponível em: [www:<http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons>](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons). [citado em 10-03-2005].
- MOURA, P.A.M.; PAIVA, B.M.; RESENDE, L.M.M.. Aspectos econômicos da cultura do feijão. Informe Agropecuário, Brasília, v.17, p.66-67, 1994.
- PACHECO, I.A.; PAULA, D.C. Insetos de grãos armazenados: Identificação e Biologia. Campinas: Fundação Cargil, 1995. 228 p.
- RIZOBACTER. ARGENTINA S.A. Novas pragas em plantio direto. Informe Técnico . Argentina.Disponível em: [www:http://www.rizobacter.com.ar/home/po/informes_técnicos](http://www.rizobacter.com.ar/home/po/informes_técnicos). [citado em 14-03-2005].