

## **RESPOSTA FISIOLÓGICA DO FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.) AO FORATE E SUAS CONSEQUÊNCIAS ENTOMOLÓGICAS. III. EFEITO SOBRE AS PRAGAS E PRODUÇÃO DA CULTURA, NO PLANTIO «DAS ÁGUAS»<sup>1/</sup>**

José Alexandre F. Barrigossi<sup>2/</sup>

Leland Chandler<sup>3/</sup>

Nei Fernandes Lopes<sup>4/</sup>

### **1. INTRODUÇÃO**

Pesquisas realizadas com feijoeiro, em diversas épocas de plantio, demonstram que as pragas apresentam ocorrência sazonal, tanto qualitativa quanto quantitativa (4, 7, 13, 26), exigindo, portanto, soluções adequadas e específicas para o seu controle nessas épocas. Apesar de a importância das pragas ser reconhecida pela maioria dos produtores (28), quase não se aplica método de controle, fato relacionado com o baixo nível tecnológico utilizado na cultura.

Nesses sistemas a aplicação de inseticidas visa principalmente ao controle de insetos sugadores. Como na maioria das culturas, sua aplicação não considera as inter-relações entre a planta, o inseticida, as pragas e os fatores do ambiente (22, 23, 24).

Para a compreensão de tais inter-relações, necessita-se de metodologia adequada, que possibilite a determinação da intensidade de atuação desses fatores. A

---

<sup>1/</sup> Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como um dos requisitos para obtenção do grau de «Magister Scientiae» em Fitotecnia. Os autores agradecem ao CNPq o suporte financeiro.

Aceito para publicação em 13-11-1987.

<sup>2/</sup> Departamento de Fitotecnia da U.F.V. 36570 Viçosa, MG. Endereço corrente: EPABA, CP 17. 44900 Irecê, BA.

<sup>3/</sup> Departamento de Biologia Animal da U.F.V. 36570 Viçosa, MG. Endereço corrente: Department of Entomology, Texas Tech University, Lubbock, Texas 79409, USA.

<sup>4/</sup> Departamento de Biologia Vegetal da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

tabela de vida de culturas (6, 14) preenche esse requisito, pois é instrumento adequado de registro e avaliação dinâmica desses processos (9), considerando variáveis, como regiões agrícolas, sistemas de manejo e flutuações anuais e sazonais (7), e possibilitando o desenvolvimento de um programa de manejo de pragas em feijoeiro descrito como «tecnologia branda» e «auto-operável» (17).

O presente trabalho teve como propósito verificar os efeitos do inseticida sistêmico forate sobre as pragas e sobre a produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), no plantio «das águas», em Viçosa, MG, empregando-se a tabela de vida de culturas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, no período de 30 de outubro de 1983 a 21 de janeiro de 1984, em Latossolo Vermelho-Amarelo, situado no «campus» da Universidade Federal de Viçosa.

O solo foi preparado por meio de aração e gradagem. A adubação do solo foi feita de acordo com os resultados de sua análise química e segundo as recomendações propostas pela COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (8).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. A área experimental foi de 432 m<sup>2</sup>, com 48 parcelas de 3 x 3 m. As parcelas constaram de 6 fileiras de 3 metros de comprimento, e as duas fileiras laterais foram consideradas bordaduras. A semeadura foi feita manualmente, em sulcos espaçados de 0,5 m, utilizando-se 10 sementes de feijão do cultivar 'Negrito 897' por metro linear de sulco. As leituras foram efetuadas nas duas fileiras centrais, totalizando 3m<sup>2</sup> por parcela.

A área experimental foi dividida em quatro subáreas, com 12 parcelas cada uma. Nesse plantio, duas das quatro subáreas não receberam tratamento para controle de insetos. As demais receberam o inseticida forate, distribuído ao longo do sulco de plantio, na dose de 1 kg do i.a./ha (18, 19, 20, 27).

O registro dos dados teve início no plantio, e cada semente foi considerada uma planta em potencial. As observações foram feitas com intervalos de três dias, até à colheita.

A percentagem de germinação das sementes foi obtida por meio de teste-padrão de germinação.

A tabela de vida de culturas foi aplicada à análise da seqüência de mortalidade das plantas e da seqüência reprodutiva da cultura. Para a seqüência de mortalidade das plantas, foi aplicada a baseada no modelo desenvolvido por HARCOURT (14), seguindo a escala de desenvolvimento do feijoeiro proposta pelo CIAT (5). Para a seqüência reprodutiva do feijoeiro, a tabela foi aplicada em duas séries. Na colheita, 10 plantas por parcelas, foram coletadas, ao acaso, levadas ao laboratório, onde foram avaliadas as seguintes características: número de flores por planta, número de vagens totais por planta, número de vagens formadas por planta, número de óvulos por vagem, número de grãos por vagem e número de sementes por vagem. Para essa seqüência, foi aplicado o modelo utilizado por CALIL *et alii* (4), CHANDLER (6), DELLA LUCIA *et alii* (10, 11, 12) e RAMOS (26).

Foram feitas análises de variância de alguns fatores envolvidos na produtividade da cultura número de flores por planta, número de vagens por parcela, número de sementes por planta, peso de 100 sementes, produção por plantas, produção por hectare e número de plantas sobreviventes por metro. Quando houve efeito significativo dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Foi verificada a infestação de *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1931), somente no campo. De cada parcela foram retiradas, ao acaso, 100 sementes, embaladas em sacos de papel e mantidas fechadas durante cinqüenta dias. Passado esse período, foi feita a contagem do número de sementes infestadas e do número de adultos emersos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da seqüência de mortalidade das plantas, expressos na forma de tabela de vida de culturas, acham-se nos Quadros 1, 2, 3 e 4. As perdas ocorreram, em sua quase totalidade, no estádio  $V_0$ , sendo o baixo poder germinativo e a falha na emergência das plantas as causas principais. A baixa germinação resultou do fato de as sementes utilizadas terem sido trilhadas mecanicamente, processo que, normalmente, causa danos às sementes, com reflexos diretos na germinação.

As perdas ocasionadas por pragas foram pequenas, mesmo nas parcelas não tratadas com forate, e todos os danos ocorreram de  $V_1$  a  $V_4$ . Algumas plantas emergiram, mas apresentaram paralisação de crescimento, devido ao ataque de *Megalotomus parvus* Westwood (Hemiptera: Alydidae). Esse dano foi consequência da infestação desse inseto no campo de produção das sementes utilizadas nesse plantio (13, 21). Esse tipo de dano foi também observado por CALIL *et alii* (4) e DELLA LUCIA *et alii* (10, 12), em Viçosa, MG, e por CHANDLER (6), em Goiânia,

QUADRO 1 - Tabela de vida de culturas para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L., cv. Negrito 897), no plantio "das águas" (31/10/83 a 21/1/84), em Viçosa, MG, com a aplicação de forate (Tratamento 1)

x	1x	dx/F	dx	100qx	100rx
$V_0$	60	Fungo <i>Coccotrypes</i> sp. (a) Não-emergência Não-germinação	0,08 ± 0,29 0,17 ± 0,39 4,61 ± 4,07 <u>17,40</u> 22,26	0,13 0,28 7,68 <u>29,00</u> 37,09	0,13 0,28 7,68 <u>29,00</u> 37,09
$V_1$	37,74	Fungo <i>Megalotomus parvus</i> (a) (*) <i>Lagria villosa</i> (1) <i>Cryllus</i> sp. (n) Inseto não identificado Planta colada na terra	0,33 ± 0,65 0,50 ± 0,80 0,25 ± 0,62 0,08 ± 0,29 0,08 ± 0,29 <u>1,32</u>	0,87 1,32 0,66 0,21 0,21 3,48	0,55 0,83 0,42 0,13 0,13 39,28
$V_2$	36,42	Fungo <i>Agrotis ipsilon</i> (1)	0,08 ± 0,29 <u>0,17 ± 0,53</u> 0,75	0,22 <u>0,47</u> 2,06	0,13 <u>0,28</u> 40,52
$V_3$	35,67	Competição	0,08 ± 0,29 0,08	<u>0,22</u> 0,22	<u>0,13</u> 40,65
$V_4$	35,59	<i>L. villosa</i> (1)	<u>0,17 ± 0,53</u> 0,17	<u>0,48</u> 0,48	<u>0,28</u> 40,93
$R_5 - R_9$	35,42	-	-	-	- 40,93
Colheita	35,42	-	24,58 ± 3,70	-	40,93

(a) - Adulto.

(1) - Larva.

(n) - Ninfa.

(\*) - A mortalidade atribuída ao *Megalotomus parvus* é consequência da infestação no campo de produção das sementes usadas neste plantio.

x - Estágio de desenvolvimento da cultura segundo a escala de desenvolvimento do feijoeiro proposta pelo CIAT (1983).

1x - Número médio de plantas vivas no início de cada x.

dx/F - Fator de mortalidade.

dx - Número médio de plantas mortas durante cada x.

100qx - Percentagem de mortalidade em relação à população inicial de cada x.

100rx - Percentagem de mortalidade cumulativa em relação à população inicial da unidade experimental.

QUADRO 2 - Tabela de vida de culturas para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*, cv. Negrito 897), no plantio "das águas" (31/10/83 a 21/1/84), em Viçosa, MG, sem a aplicação de forate (Tratamento II)

	x	lx	dxF	dx	100qx	100rx
$V_0$	60	Fungo		$0,08 \pm 0,29$	0,13	0,15
		Não-emergência		$4,27 \pm 2,87$	7,12	7,12
		Não-germinação		$\frac{17,40}{21,75}$	$\frac{29,00}{36,25}$	$\frac{29,00}{36,25}$
$V_1$	38,25	Fungo		$0,17 \pm 0,39$	0,44	0,28
		<u>Megalotomus parvus</u> (a) (*)		$0,42 \pm 0,90$	1,10	0,70
		<u>Lagria villosa</u> (1)		$0,08 \pm 0,29$	0,21	0,13
$V_2$	37,50	Planta colada na terra		$0,08 \pm 0,29$	<u>0,21</u>	<u>0,13</u>
				0,75	1,96	37,49
		<u>L. villosa</u> (1)		$0,33 \pm 0,65$	0,88	0,55
$V_3$	37,00	Gryllus sp. (n)		$0,17 \pm 0,39$	<u>0,45</u>	<u>0,28</u>
				0,50	1,33	38,32
$V_4 = R_9$	36,75	<u>L. villosa</u> (1)		$0,08 \pm 0,29$	0,22	0,13
		Fungo + <u>L. villosa</u> (1)		$0,17 \pm 0,39$	<u>0,46</u>	<u>0,28</u>
				0,25	0,68	38,73
Colheita			-	-	-	-
						38,73
(a)	- Adulto.					
(1)	- Larva.					
(n)	- Ninfa.					
(*)	A mortalidade atribuída ao <u>Megalotomus parvus</u> é consequência da infestação no campo de produção das sementes usadas neste plantio.					
X	- Estágio de desenvolvimento da cultura segundo a escala de desenvolvimento do feijoeiro proposta pelo CIAT (1983).					
lx	- Número médio de plantas vivas no início de cada x.					
dxF	- Fator de mortalidade.					
dx	- Número médio de plantas mortas durante cada x.					
100qx	- Percentagem de mortalidade em relação à população inicial de cada x.					
100rx	- Percentagem de mortalidade cumulativa em relação à população inicial da unidade experimental.					

GO. Foram observados também danos da larva de *Lagria villosa* Fabr., 1783 (Coleoptera: Lagriidae). A larva ataca a planta na altura do colo, alimentando-se da parte externa do caule e causando anelamento da planta. Normalmente, a planta não morre logo após o ataque. A morte dá-se após o esgotamento das reservas do sistema radicular, uma vez que há interrupção do floema, devido ao anelamento. Também a penetração de patógeno pode ser facilitada pela larva, sendo comum ficar a área danificada completamente tomada por fungos. Como a planta atingida pode morrer em uma época ou estádio diferente daquele em que recebeu o dano, torna-se difícil determinar, por meio de tabela de vida de cultura, exatamente quando se verificou o dano.

Observa-se, pelas curvas de sobrevivência das plantas (Figura 1), que o período crítico da cultura situa-se nos primeiros estádios de desenvolvimento. A elevada mortalidade observada nas parcelas tratadas com forate pode ser justificada pela sua fitotoxicidade para sementes, devendo-se considerar ainda que o inseticida pode controlar o inseto, mas não necessariamente reparar o dano causado por ele. A partir de  $R_5$ , não houve morte de plantas, o que pode ser observado pelo plátô atingido pelas curvas. Ocorreu apenas uma leve desfolha, causada por adultos de dois coleópteros: *Cerotoma arcuata* (Olivier, 1791), (Coleoptera: Chrysomelidae), *Diabrotica speciosa* (Germer, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae).

Os resultados da análise da seqüência reprodutiva do feijoeiro encontram-se nos Quadros 5, 6, 7 e 8. O número de flores produzidas por planta variou de 41,34 a 53,71, porém apenas 30%, aproximadamente, chegaram a formar vagens. Resultados semelhantes foram obtidos por CALIL *et alii* (4), com esse cultivar, e por LAING (15), com variedades diversas. Embora o elevado abortamento de flores e

QUADRO 3 - Tabela de vida de culturas para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L., cv. Negrito 897) no plantio "das águas" (31/10/83 a 21/1/84), em Viçosa, MG, com a aplicação de foraste (Tratamento III)

	x	1x	dxF	dx	100qx	100rx
V <sub>0</sub>	60	Não-emergência Não-germinação		5,52 ± 4,42 17,40	9,20 29,00	9,20 29,00
				22,92	38,20	38,20
V <sub>1</sub>	37,08	Fungo <i>Megalotomus parvus</i> (a) (*) <i>Lagria villosa</i> (1) Planta colada na terra		0,08 ± 0,29 0,84 ± 1,03 0,08 ± 0,29 0,33 ± 0,65	0,22 2,26 0,22 0,89	0,13 1,40 0,13 0,55
				1,33	3,59	40,41
	35,75	<i>Lagria villosa</i> (1)		0,25 ± 0,45 0,25	0,70 0,70	0,42 40,83
	35,50	-		-	-	-
V <sub>3</sub>	35,50	-		-	-	-
V <sub>4</sub>	35,50	<i>Lagria villosa</i> (1) Fungo + <i>L. villosa</i> (1) Caprina		0,08 ± 0,29 0,08 ± 0,29 0,17 ± 0,38	0,22 0,22 0,48	0,13 0,13 0,28
				0,33	0,92	41,37
R <sub>5</sub> - R <sub>9</sub>	35,17	-		-	-	-
Colheita	35,17	-		24,83 ± 4,57	-	41,37

(a) - Aduto.

(1) - Larva.

(\*) - A mortalidade atribuída ao *Megalotomus parvus* é consequência da infestação no campo da produção das sementes usadas neste plantio.

x - Estadio de desenvolvimento da cultura segundo a escala de desenvolvimento do feijoeiro proposta pelo CIAT (1983).

1x - Número de plantas vivas no início de cada x.

dxF - Fator de mortalidade.

dx - Número médio de plantas mortas durante cada x.

100qx - Percentagem de mortalidade em relação à população inicial de cada x.

100rx - Percentagem de mortalidade cumulativa em relação à população inicial da unidade experimental.

QUADRO 4 - Tabela de vida de culturas para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L., cv. Negrito 897), no plantio "das águas" (31/10/83 a 21/1/84), em Viçosa, MG, com a aplicação de forate (tratamento IV)

x	lx	dxF	dx	100qx	100rx
V <sub>0</sub>	60	Fungo	0,08 ± 0,29	0,15	0,13
		Não-emergência	8,11 ± 4,62	13,52	13,52
		Não-germinação	17,40	29,00	29,00
V <sub>1</sub>	34,41		25,59	42,65	42,65
		<u>Megalotomus parvus</u> (a) (*)	0,67 ± 0,78	3,95	1,12
		<u>Lagria villosa</u> (1)	0,08 ± 0,29	0,23	0,13
		Planta colada-na terra	0,08 ± 0,29	0,23	0,13
V <sub>2</sub>	33,58		0,83	2,41	44,05
		Fungo	0,08 ± 0,29	0,24	0,13
		<u>Agrotis ipsilon</u> (1)	0,08 ± 0,29	0,24	0,13
V <sub>3</sub>	33,00	<u>L. villosa</u> (1)	0,42 ± 0,79	1,25	0,70
			0,58	1,73	44,99
		<u>Fungo + L. villosa</u> (1)	0,25 ± 0,62	0,76	0,42
V <sub>4</sub>	32,75	0,25	0,76	45,41	
		<u>L. villosa</u> (1)	0,08 ± 0,29	0,24	0,13
		Fungo + <u>L. villosa</u> (1)	0,17 ± 0,57	0,52	0,28
R <sub>5</sub> + R <sub>9</sub>	-	Capina	0,08 ± 0,29	0,24	0,13
			0,33	1,00	45,95
		-	-	-	45,95
Colheita	34,42	-	27,58 ± 5,18	-	45,95

(a) - Adulto.

(1) - Larva.

(\*) - A mortalidade atribuída ao Megalotomus parvus é consequência da infestação no campo de produção das sementes usadas neste plantio.

x - Estado de desenvolvimento da cultura segundo a escala de desenvolvimento do feijoeiro proposta pelo CIAT (1983).

lx - Número médio de plantas vivas no início de cada x.

dxF - Fator de mortalidade.

dx - Número médio de plantas mortas durante cada x.

100qx - Porcentagem de mortalidade em relação à população de cada x.

100rx - Porcentagem de mortalidade cumulativa em relação à população inicial da unidade experimental.

vagens seja uma característica da cultura (29, 30), vários outros fatores exercem influência, como temperatura, umidade e nível de fertilidade do solo, doenças ou pragas que não chegam a matar a planta e manejo da cultura, incluindo espaçamento, época de plantio e controle de ervas daninhas.

Observa-se, no Quadro 9, que as plantas das parcelas tratadas com forate apresentaram maior produção. O número de vagens por planta foi a característica responsável pela produção, visto que o número de sementes/vagem e o peso das sementes não foram diferentes. A maior produção das plantas que receberam forate pode ser explicada pelo efeito estimulante de crescimento do inseticida (1, 2), aliado a outros fatores favoráveis, como boas condições de tempo e elevada fertilidade do solo. Resultados semelhantes foram obtidos por CHANDLER (6), em Goiânia, Goiás.

As perdas de sementes ocasionadas por pragas das vagens foram pouco significantes. A principal praga foi a broca-das-vagens, *Etiella zinckenella* (Treitschke, 1832) (Lepidoptera: Pyralidae), que causou danos que variaram de 2,04 a 3,37%, valores bem inferiores aos obtidos por CALIL *et alii* (4), com esse cultivar. Essa broca é cosmopolita, ocorrendo em número bem elevado de leguminosas (16), e sua infestação dá-se nos estádios de enchimento e maturação de vagens. Embora a infestação não se correlacione com a dureza das vagens e sementes (25), tem sido observado que maiores danos ocorrem no período chuvoso, principalmente nas vagens que tocam o solo. Assim, a ausência de chuvas no período de enchimento e maturação de vagens, como ocorreu nesse plantio, pode ter concorrido para a baixa infestação. Outra broca que também esteve presente foi *Fundella pellucens* Zeller, 1848 (Lepidoptera: Pyralidae). As perdas atribuídas a essa praga variaram de 0 a 1,6%, valores bem coerentes com os obtidos por CALIL *et alii* (4) e DELLA

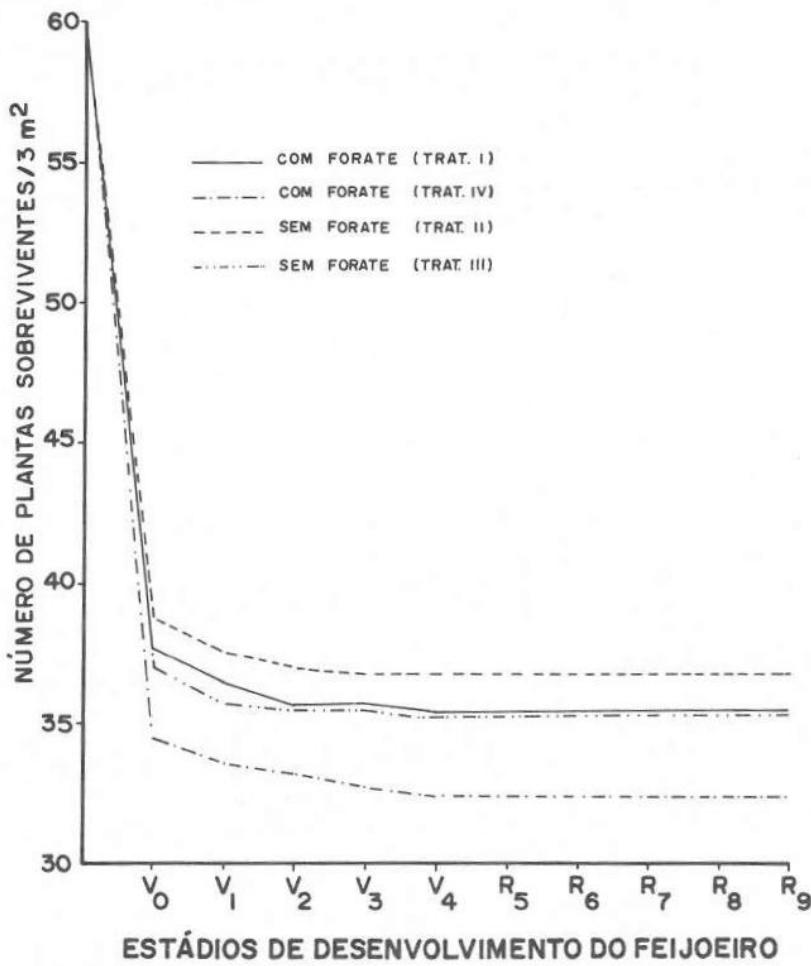


FIGURA 1 - Efeito do forate sobre a sobrevivência de plantas, durante a ontogenia do feijoeiro, cultivado no período das águas.

LUCIA *et alii* (15), porém bem inferiores aos alcançados por BONDAR (3), na Bahia.

A infestação do caruncho, *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) (Coleoptera: Bruchidae), ocorrida no campo, apresentou valores que variaram de 4,25 a 6,50%, muito superiores aos obtidos por CALIL *et alii* (4), com esse cultivar. Embora a infestação média não tenha sido diferente, o número de indivíduos por semente atingiu um máximo de oito nas parcelas sem forate e 11 nas parcelas com forate.

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

Os efeitos do inseticida forate sobre os fatores de mortalidade das plantas e

QUADRO 5 - Tabela de vida de culturas para a análise da seqüência reprodutiva do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L., cv. Negrito 897), no plantio "das águas" (31/10/83 a 21/1/84), em Viçosa, MG, com a aplicação de forrage (Tratamento I)

x	Ix	dxF	dx	100qx	100rx
1 <sup>a</sup> série					
Flores/planta	48,94 ± 3,44	-	32,53 ± 2,31	66,47	66,47
Vagens totais/planta	16,41 ± 2,06	-	1,24 ± 3,06	7,56	2,53
Vagens formadas/planta	15,17 ± 2,11	-	-	-	-
Vagens/planta na colheita	15,17 ± 2,11	Total	33,77	-	69,00
2 <sup>a</sup> série					
Ovulos/vagem	6,60 ± 0,33		1,45 ± 0,38	21,97	21,97
Grãos/vagem	5,15 ± 0,24	Sem desenvolvimento	0,10 ± 0,04	1,94	1,52
		Trincamento	<u>0,01 ± 0,01</u>	<u>0,19</u>	<u>0,15</u>
Sementes/vagem	5,04 ± 0,25	<u>Etiella zinckenella</u> (1)	0,11	2,13	23,64
		<u>Fundella pellucens</u> (1)	0,17 ± 0,08	3,37	2,58
		Rango	0,08 ± 0,03	1,58	1,21
		Desconhecido	0,01 ± 0,01	0,20	0,15
			<u>0,03 ± 0,01</u>	<u>0,60</u>	<u>0,45</u>
Sementes/vagem na colheita	4,75 ± 0,25	-	0,29	5,75	28,03
		Total	1,85	-	28,03

(1) - Larva.

x - Unidades da seqüência reprodutiva.

Ix - Número médio de unidades.

dxF - Fator de perdas.

dx - Número médio de unidades perdidas.

100qx - Percentagem cumulativa de perdas.

100rx - Percentagem cumulativa de perdas.

QUADRO 6 - Tabela de vida de culturas para a análise da seqüência reprodutiva do felijoso (*Phaseolus vulgaris* L., cv. Negrito 897), no plantio "das águas" (31/10/83 a 21/1/84), em Viçosa, MG, sem a aplicação de forate (Tratamento II)

x	1x	dxF	dx	100qx	100rx
Flores/planta	41,34 ± 5,46	-	26,71 ± 3,56	64,61	64,61
Vagens totais/planta	14,63 ± 2,32	-	1,04 ± 0,47	7,11	2,52
Vagens formadas/planta	13,59 ± 2,11	-	-	-	-
Vagens/planta na colheita	13,59	-	Total	27,75	-
<hr/>					
Ovulos/vagem	6,38 ± 0,18	2 <sup>a</sup> série	1,36 ± 0,34	21,32	21,32
Órgãos/vagem	5,02 ± 0,44	2 <sup>a</sup> série	0,09 ± 0,07	1,79	1,41
Sementes/vagem	4,93 ± 0,47	3 Sem desenvolvimento	0,16 ± 0,08	3,24	2,51
		<i>Etiella zinckenella</i> (1)	0,02 ± 0,03	0,40	0,31
		<i>Fundella pelliculans</i> (1)	0,04 ± 0,02	0,81	0,63
		Desconhecido	0,01 ± 0,01	0,20	0,16
		Outros	0,23	4,65	26,34
Sementes/vagem na colheita	4,70 ± 0,44	Total	1,68	-	26,34

(1) - Larva.  
 x - Unidades da seqüência reprodutiva.  
 1x - Número médio de unidades.  
 dxF - Fator de perdas.  
 dx - Número médio de unidades perdidas.  
 100qx - Percentagem de perdas.  
 100rx - Percentagem cumulativa de perdas.

QUADRO 7 - Tabela de vida de culturas, para a análise da seqüência reprodutiva do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) L., cv. negrito 897, no plantio "das águas" (31/10/83 a 21/1/84), em Viçosa, MG, sem a aplicação de forate (Tratamento III).

	x	1x	dx/F		dx	100qx	100rx
1. <sup>a</sup> série							
Flores/planta	53,71 ± 4,83	-		39,28 ± 3,20	73,13	73,13	
Vagens totais/planta	14,43 ± 2,20	-		0,87 ± 0,34	6,03	1,62	
Vagens formadas/planta	13,56 ± 2,02	-		-	-	-	
Vagens/planta na colheita	13,56		Total	40,15	-	74,75	
2. <sup>a</sup> série							
Ovulos/vagem	6,23 ± 0,24	-		1,23 ± 0,16	19,74	19,74	
Grãos/vagem	5,00 ± 0,34	Sem desenvolvimento		0,10 ± 0,05	2,00	1,61	
Sementes/vagem	4,90 ± 0,35	Etiella zinckenella (1) Desconhecido Outros		0,10 ± 0,07	2,04	1,61	
Sementes/vagem na colheita	4,71 ± 0,36	-	Total	1,52	-	24,40	

(1) - Larva,  
x - Unidades da seqüência reprodutiva,  
1x - Número médio de unidades,  
dx/F - Fator de perdas,  
dx - Número médio de unidades perdidas,  
100qx - Porcentagem de perdas,  
100rx - Porcentagem cumulativa de perdas.

QUADRO 8 - Tabela de vida de culturas para a análise da seqüência reprodutiva do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L., cv. Negrito 897), no plantio "das águas" (31/10/83 a 21/1/84), em Viçosa, MG, com a aplicação de forate (Tratamento IV).

x	1x	dxF	dx	100gx	100rx
1.ª série					
Flores/planta	49,10 ± 5,75	-	32,18 ± 5,03	66,90	65,54
Vagens totais/planta	16,92 ± 2,09	-	1,28 ± 0,56	7,56	2,61
Vagens formadas/planta	15,64 ± 2,20	-	-	-	-
Vagens/planta na colheita	15,64 ± 2,20	Total	33,46	-	68,15
2.ª série					
Grãulos/vagem	6,33 ± 0,30	-	1,20 ± 0,24	18,96	18,96
Grãos/vagem	5,13 ± 0,33	Sem desenvolvimento	0,09 ± 0,06	1,75	1,42
Sementes/vagem	5,04 ± 0,37	<u>Etiella zinckenella</u> (1) <u>Fundella pellucens</u> (1)	0,11 ± 0,06	2,18	1,74
		Fungo	0,02 ± 0,03	0,40	0,32
		Desconhecido	0,01 ± 0,01	0,20	0,16
			0,03 ± 0,03	0,60	0,47
			0,17	3,38	2,57
Sementes/vagem na colheita	4,87 ± 0,39	Total	1,46	-	23,07

(1) = Larva.

x = Unidades da seqüência reprodutiva

1x = Número médio de unidade.

dxF = Fator de perdas.

dx = Número médio de unidades perdidas.

100gx = Percentagem de perdas.

100rx = Percentagem cumulativa de perdas.

QUADRO 9 - Características do processo de produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L., cv. Negrito 897), no plantio "das águas" (31/10/83 a 21/11/84), em Viçosa, MG, com e sem a aplicação do forate

Tratamento	F/p <sup>1/</sup>	V/P	S/P	S/V	P/S	P/P	P/M
Com forate	49,02	15,40	74,13	4,81	14,40	10,68	60,52
Sem forate	47,52	13,57	63,89	4,71	14,30	9,14	54,76
DMS <sup>2/</sup>	n.s	1,21	6,01	n.s	n.s	0,92	n.s

1/ F/P = número de flores/planta.

V/P = número de vagens/planta.

S/P = número de sementes/planta.

S/V = número de sementes/vagem.

P/S = peso de 100 sementes (g).

P/P = produção (g/planta).

P/M = produção g/metro de fileira.

2/ DMS = diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

sobre a produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L., c.v. Negrito 897), no plantio «das águas», foram estudados em Viçosa, MG. Foram feitas observações de três em três dias, desde o plantio até a colheita, dando ênfase às pragas. Os dados foram utilizados para compor a tabela de vida de culturas, que foi aplicada à análise da seqüência de mortalidade de plantas e da seqüência reprodutiva. Também foi avaliada a perda causada pelo caruncho *A. obtectus*, visto ter sido alta a infestação no campo.

As maiores perdas de plantas ocorreram nos primeiros estádios, e a ausência de emergência das plantas foi a causa principal. Foram poucas as perdas provocadas por pragas, mesmo nas parcelas não-tratadas com forate. Não houve mortalidade de plantas a partir do estádio R<sub>5</sub>.

Na seqüência reprodutiva, a principal praga foi a broca-de-vagem, *Etiella zinckenella*, que causou perdas que variaram de 2,04 a 3,37%. Outra broca que também esteve presente foi a *Fundella pellucens*, porém causou perdas bem inferiores. A infestação do caruncho, ocorrida no campo, foi muito elevada, com valores que variaram de 4,25 a 6,5%.

Embora as perdas causadas por pragas não tenham sido diferentes nos tratamentos, as plantas tratadas apresentaram maior produção, fato que está relacionado com o efeito estimulante de crescimento do produto, aliado a outros fatores favoráveis, como boas condições de tempo e elevada fertilidade do solo.

## 5. SUMMARY

(THE PHYSIOLOGICAL RESPONSE OF BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) TO PHORATE AND THE ENTOMOLOGICAL CONSEQUENCES. III. EFFECTS ON THE CONTROL OF PESTS AND CROP PRODUCTION DURING THE RAINY SEASON PLANTING)

Bean plots were established in the Agronomy Area on the campus of the Fe-

deral University of Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil, to research the effects of the systemic insecticide, phorate, on the control of bean pests and on crop production during the rainy season planting (Oct. 30, 1983 — Jan. 21, 1984). Four plots, each 12 x 12 m, subdivided into 16 subplots 3 x 3 m, were utilized. Row spacing was 0.5 m with 10 seeds per meter row of the cultivar Negrito 897. At planting, phorate was applied in-row at a rate of 1 kg a.i./ha in two plots, and two were untreated. Data were taken in the form of the crop life table and production was determined on the basis of plant survivorship and the production components of the reproductive sequence portion of the life table.

There were no differences in plant losses attributable to insect pests between the two treatments. Final stand counts were higher in the untreated plots (5.99 plants/m) than in the phorate-treated (5.65 plants/m) as the result of some pre-emergence phytotoxicity. The phorate-treated plots had significantly ( $P=0.05$ ) higher values for the components — pods/plant, seeds/plant and production/plant (g/plant). Although all values were greater in the phorate-treated plots, these were not significant for — flowers/plants, seeds/pod, seed weight, or production per meter row (g/m). Per hectare production of the phorate-treated plots was 1207 kg as compared to 1095 kg in the untreated.

These results are in keeping with those obtained in prior greenhouse studies in which phorate acted as a growth regulator. Importantly, both the greenhouse and field studies were carried out under conditions in which moisture was not a stress factor.

## 6. LITERATURA CITADA

1. BARRIGOSSI, J.A.F.; LOPES, N.F. & CHANDLER, L. Resposta fisiológica do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) ao forate e suas consequências entomológicas. I. Análise de crescimento e conversão da energia solar. *Rev. Ceres*, 35 (200):327-340. 1988.
2. BARRIGOSSI, J.A.F.; LOPES, N.F. & CHANDLER, L. Resposta fisiológica do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) ao forate e suas consequências entomológicas. II. Crescimento, morfologia, partição de assimilados e produção de matéria seca das plantas. *Rev. Ceres*, 35(200):341-354. 1988.
3. BONDAR, G. A broca da raiz do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Correio Agrícola*, 6 (3-4): 53-56, 1928.
4. CALIL, A.C.P.; CHANDLER, L.; GALVÃO, J.D.; CASALI, V.W.D. & NOGUEIRA, S.B. Tabela de vida das culturas para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), com ênfase nas pragas e seus danos, em três plantios no período chuvoso. *Rev. Ceres*, 32(181):186-226. 1985.
5. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Una escala de desarrollo para el frijol propone el CIAT. *Hoja Informativa de Programa de Frijol del CIAT*, 5(12):1-2, 1983.
6. CHANDLER, L. Crop life table studies of the pests of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) at Goiânia, Goiás, *Rev. Ceres*, 31 (176): 284-298, 1984.
7. CHANDLER, L. Pragas — O melhor é evitar. *Inf. Agropec.*, 9 (104): 59. 1983.

8. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.* 3.<sup>a</sup> aproximação. Belo Horizonte, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 1978. 80 p.
9. DELLA LUCIA, T.M.C. & CHANDLER, L. Sistemas simples, ecologia quantitativa em manejo de insetos pragas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Campinas, 1985. *Anais.* Campinas, 1985. p. 156.
10. DELLA LUCIA, T.M.C. & CHANDLER, L. Tabela de vida das culturas aplicadas às pragas de *Phaseolus vulgaris* L. sob tratamento com carbofuram em quatro níveis de adubação N.P.K. *Rev. Ceres*, 32 (181): 227-251, 1985.
11. DELLA LUCIA, T.M.C., CHANDLER, L.; CASALI, V.W.D.; GALVÃO, J.D.; FREIRE, J.A.H. & COSTA, L.M. da. Aplicação da tabela de vida das culturas às pragas de *Phaseolus vulgaris* L. em quatro níveis de adubação. I. Em áreas de alta fertilidade. *Rev. Ceres*, 31(175): 189-214, 1984.
12. DELLA LUCIA, T.M.C.; CHANDLER, L.; CASALI, V.W.D.; GALVÃO, J.D.; FREIRE, J.A.H. & COSTA, L.M. da. Aplicação da tabela de vida das culturas às pragas de *Phaseolus vulgaris* L. em quatro níveis de adubação. II. Em áreas de baixa fertilidade. *Rev. Ceres*, 31(178):444-463, 1984.
13. GUAZZELLI, R.J. *Cultura do feijão.* Sete Lagoas, IPEACO, 1972. 38 p. (Circular, 14).
14. HARCOURT, D.G. Crop life tables as a pest management tool. *Can. Entomol.*, 102 (8): 950-955, 1970.
15. LAING, D.R. *Crecimiento y desarrollo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.).* Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1977. 10 p.
16. LEONARD, M.D. & MILIS, A.S. A preliminary report on the lima bean podborer and other legume pod-borers in Porto Rico. *J. Econ. Entomol.*, 24(2):466-473, 1931.
17. LEVINS, R. & WILSON, M. Ecological theory and pest management. *Ann. Rev. Entomol.*, 25:287-308, 1970.
18. MARICONI, F.A.M. *Inseticidas e seu emprego no combate às pragas.* São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1977. 305 p.
19. NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; BATISTA, G.C. de; YOKOYAMA, M.; DEGASPARI, N. & MARCHINI, L.C. *Manual de inseticidas: dicionário.* São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1977. 272 p.
20. NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. & IZUCCHI, R.A. *Entomologia econômica.* São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1981. 114 p.
21. PARADELLA FILHO, O.; ROSSETTO, C.J. & POMPEU, A.S. *Megalotomus parvus* Westwood (Hemiptera, Alydidae), vetor de *Nematospora coryli* Peglion

- em feijoeiro. *Bragantia*, 31 (2):5-10, 1972.
22. PASCHOAL, A.D. Ecologia de populações e manejo integrado de pragas: estratégias para o presente e futuro. *Ciéncia e Cultura*, 30(5):543-548, 1978.
23. PASCHOAL, A.D. O ônus do modelo da agricultura industrial. *Rev. Bras. Tecnol.* 14(1):17-27, 1983.
24. PRICE, P.W. The concept of the ecosystem. In: HUFFAKER, C.B. & RABB, R.L. *Ecological entomology*. New York, John Wiley & Sons, 1984, p. 19-50.
25. RAMALHO, F.S.; MACHADO, R.C.R. & ALBUQUERQUE, M.N. Estudo da relação entre dureza da vagem e resistência à *Etiella zinckenella* Treitschke, 1832, em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *An. da Soc. Entomol. Bras.*, 6(2):238-242, 1977.
26. RAMOS, J.M.A. *Tabela de vida em duas épocas de plantio, para o feijão (Phaseolus vulgaris L.), em monocultivo e em consórcio com o milho (Zea mays L.), na região de Viçosa, Minas Gerais*. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1982. 59 p. (Tese de M.S.).
27. SALAZAR, E.C. (Ed.). *Inseticidas e acaricidas: toxicologia, receituário agro-nómico*. São Paulo, Livroceres, 1982. 412 p.
28. SILVA, C.C. da; VIEIRA, R.F.; VIEIRA, C. & MACHADO FILHO, F. Situação e problemas da cultura do feijão na Microrregião Homogênea 192 (Zona da Mata, Minas Gerais), segundo a percepção dos agricultores. *Rev. Ceres*, 29(166): 634-646, 1982.
29. VIEIRA, C. *Cultura do feijão*. Viçosa, UFV, Impr. Univ., 1978. 146 p.
30. VIEIRA, C. *O feijoeiro comum. Cultura, doenças e melhoramento*. Viçosa, UREMG, 1967. 220 p.