

APLICAÇÃO DA TABELA DE VIDA DAS CULTURAS ÀS PRAGAS DE *Phaseolus vulgaris* L. EM QUATRO NÍVEIS DE ADUBAÇÃO. I. EM ÁREAS DE ALTA FERTILIDADE ^{1/}

Terezinha M.C. Della Lucia ^{2/}
Leland Chandler ^{3/}
Vicente W. Dias Casali ^{2/}
José Domingos Galvão ^{2/}
José Alberto H. Freire ^{3/}
Liovando M. da Costa ^{4/}

1. INTRODUÇÃO

As tabelas de vida são instrumentos empregados em estudos de dinâmica populacional de insetos (6, 10), que se mostram valiosos guias no planejamento das estratégias do manejo de pragas, quando conduzidas de maneira apropriada (14). Elas registram os dados de mortalidade de uma população, sobrevivência e esperança de vida da espécie (17, 23), dados que, acumulativos e comparáveis, servem, portanto, para uma análise estritamente objetiva. Quando utilizadas para as culturas, conforme HARCOURT (11), CHANDLER (2), RAMOS (20) e CALIL (1), incluem a identificação dos fatores de perdas, o relacionamento da praga com o estágio de desenvolvimento da cultura, a fase do ciclo biológico da praga que é prejudicial à cultura e a associação dos fatores adversos à cultura, visto que ela fica exposta a vários desses fatores simultaneamente.

^{1/} Parte da tese apresentada, pelo primeiro autor, à Universidade Federal de Viçosa, como uma das exigências do Curso de Fitotecnia para obtenção do título de «Doctor Scientiae». Projeto realizado com o apoio do CNPq.

Recebido para publicação em 3-2-1984.

^{2/} Departamento de Fitotecnia da UFV — 36570 Viçosa, MG.

^{3/} Departamento de Biologia Animal da UFV — 36570 Viçosa, MG.

^{4/} Departamento de Solos da UFV — 36570 Viçosa, MG.

As tabelas de vida das culturas são baseadas em danos, e não se tem idéia sobre a população de pragas (25). Isso ocorre porque não se têm meios de amostrar a cultura igualmente para as pragas múltiplas e seus diferentes danos. Assim, limiares populacionais são substituídos por limiares de danos, medidos pela resposta da planta, e não pelos níveis populacionais (18). Conseqüentemente, tabelas de vida formadas num período de anos em uma ou diversas localidades ou com diferentes condições de manejo podem ser muito informativas. Além disso, predizem as épocas mais oportunas para as práticas de manejo condizentes com a situação e que tragam o mínimo de interferência no ecossistema (11).

A meta do manejo das pragas do feijoeiro foi expressa por LEVINS e WILSON (13) como «o desenvolvimento de uma tecnologia branda que seja quase totalmente auto-regulatória, com um mínimo de insumos». Esse conceito de problemas agrícolas foi ampliado por FOY (7) e brevemente delineado por CHANDLER (30). Um dos atuais problemas agrícolas do Brasil é o declínio da produção do feijoeiro, em razão da substituição do plantio dessa leguminosa pelo plantio de soja e sorgo (4, 9, 27), da utilização de áreas marginais e das pressões impostas pelas doenças (21, 22).

Conduziu-se este trabalho com o objetivo de quantificar as perdas de produção da cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), relacionando-as com os fatores responsáveis, bem como determinar o tipo e a época dos danos causados pelas pragas do feijoeiro, com quatro níveis de adubação NPK.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Realizaram-se dois experimentos, instalados na área da Agronomia da Universidade Federal de Viçosa, em solo classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, fase terraço, nos anos agrícolas de 1979 e 1980.

A adubação dos solos foi feita de acordo com os tratamentos estabelecidos, com base nas recomendações para o uso de fertilizantes propostas pela COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (5). Essas recomendações, por sua vez, são baseadas nas análises químicas de material do solo, que, neste trabalho, foram realizadas no Laboratório de Solos da UFV. O solo apresentou alto teor de P e K. Para testar os efeitos da adubação, os tratamentos foram os seguintes: 1) sem fertilizante, 2) metade da recomendação do fertilizante, 3) recomendação de adubação e 4) o dobro dessa recomendação.

Foi utilizado o feijão Ricobaio, na densidade de 15 sementes/m linear de sulco e no espaçamento de 0,5 m entre fileiras.

A Tabela de Vida foi usada, nesta pesquisa, para analisar a sequência de mortalidade de plantas e a sequência reprodutiva do feijoeiro. Essa Tabela foi construída de acordo com o modelo de HARCOURT (11) e o ciclo cultural foi dividido em três fases: fase de germinação e emergência, fase vegetativa e fase propagativa. A sequência reprodutiva do feijoeiro foi elaborada com os dados tomados de 10 plantas, colhidas aleatoriamente, de cada parcela, que abrangeram: o número de flores produzidas/planta; o número de vagens totais/planta; o número de vagens formadas/planta; o número de óvulos/vagem; o número de grãos/vagem; o número de sementes formadas/vagem e o número de sementes colhidas/vagem.

Efetuaram-se análises de variância para testar os efeitos dos fatores investigados na produção, bem como a análise de agrupamentos. Nessa análise, o índice de SORENSON (24) foi utilizado para calcular as matrizes de similaridade, e os agrupamentos foram obtidos pelo método de MOUNTFORD (15), sendo os resultados representados em dendrogramas.

Verificaram-se ainda os danos ocasionados por *Acanthoscelides obtectus* (Say)

(1831) (Coleoptera: Bruchidae), por meio do armazenamento de 100 sementes, ao acaso, de cada parcela, durante 40 dias. Após esse período, efetuaram-se as contagens das sementes perfuradas por essa praga, que pode comprometer toda a safra armazenada, se não houver controle adequado (8).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o plantio das águas, a maior mortalidade de plantas ocorreu na fase de germinação e emergência e na fase vegetativa da cultura, conforme os resultados apresentados nos Quadros 1, 2, 3 e 4 e na Figura 1. Observa-se, nessa figura, que, a partir da fase reprodutiva, exceto com os níveis zero e 1 de adubação, as curvas tenderam a atingir um platô, o que significa estabilidade do «stand». *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepidoptera: Pyralidae), *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) e *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776) (Lepidoptera: Noctuidae) constituíram o principal fator de mortalidade de plantas, com todos os níveis de adubação, variando as porcentagens de danos de 6,39 a 6,93, na faixa de mortalidade total de 6,67% a 8,35%. Examinando os referidos quadros, verifica-se ligeira tendência de diminuição da perda de plantas com o aumento dos níveis de fertilizantes.

No plantio efetuado na seca ocorreram perdas pequenas, conforme se observa nos resultados ilustrados nos Quadros 5, 6, 7 e 8 e na Figura 2. Verifica-se que a sobrevivência das plantas do feijoeiro foi maior nesse plantio que no plantio das águas, que sofreu perdas sete vezes maiores. Novamente, houve maior mortalidade nas fases iniciais do ciclo. Esses resultados são semelhantes aos de RAMOS (20) e CALIL (1), ou seja, ultrapassado o período de germinação e emergência e a fase vegetativa, a redução no «stand» é pouco provável, exceto com condições adversas de clima, surtos de pragas e doenças. Neste experimento, também as pragas foram as principais causas da perda de plantas. Embora *S. frugiperda* tenha ocasionado a maior porcentagem de mortalidade, *E. lignosellus* foi o inseto mais freqüente na cultura. O ataque de *A. ipsilon* concorreu para o decréscimo na sobrevivência dos feijoeiros. Nesse cultivo, persistiu a tendência de menor mortalidade de plantas com níveis mais altos de adubação.

Os resultados da sequência reprodutiva, para o plantio das águas, acham-se nos Quadros 9 a 12. Nesses quadros, pode-se verificar apenas uma baixa porcentagem de flores/planta/vagem, o que ilustra a enorme queda de flores do feijoeiro. Esses resultados coincidem, basicamente, com os obtidos por LAING (12), que encontrou 69 a 76% de abortamento e queda de flores em vários cultivares de *P. vulgaris* L. Segundo VIEIRA (26), com condições climáticas favoráveis, o feijoeiro perde cerca de 40% das flores. O problema, então, está relacionado com a fisiologia da própria planta. Durante esse plantio, a broca da vagem, *Etiella zinckenella* (Treitscke, 1832) (Lepidoptera: Pyralidae), causou sérios danos às sementes, o que a torna obstáculo à produção de feijão em determinadas regiões, como no Vale do São Francisco, conforme GALLO *et alii* (8) e RAMALHO (19).

Durante o cultivo da seca, verificou-se, pelos dados dos Quadros 13 a 16, tendência de aumento do número de flores produzidas e de vagens totais com o aumento da dosagem dos fertilizantes. Os valores médios de flores, vagens totais e vagens formadas/planta foram mais altos que os da época das águas. Os danos ocasionados por *E. zinckenella* foram menores nesse plantio, o que parece indicar que a precipitação pluvial favorece a incidência de ataque da praga. O desenvolvimento fisiológico incompleto do grão destacou-se como o principal fator de perdas nesse plantio.

Quanto aos resultados de produção (kg/ha), os valores das médias não dife-

QUADRO 1 - Tabela de vida de culturas para o feijoeiro Phaseolus vulgaris L. com o nível zero de adubação. Viçosa, MG - época das águas (17-11-79 a 19-02-80)

X	ℓ_x	dxF	dx	100qx	100rx
Germinação e emergência 17-11-79 a 07-12-79	90	<u>Spodoptera frugiperda</u> <u>Elasmopalpus lignosellus</u> Não germinação	2,25 $\pm$ 1,44 1,00 $\pm$ 1,00 <u>0,50 $\pm$ 1,00</u> 3,75	2,50 1,11 <u>0,56</u> 4,17	2,50 1,11 <u>0,56</u> 4,17
Fase vegetativa 08-12-79 a 04-01-80	86,25	<u>S. frugiperda</u> <u>E. lignosellus</u> Capina Desconhecido	0,75 $\pm$ 0,66 2,00 $\pm$ 0 0,50 $\pm$ 1,00 <u>0,25 $\pm$ 0,87</u> 3,50	0,87 2,32 0,58 <u>0,29</u> 4,06	0,83 2,22 0,56 <u>0,28</u> 8,06
Fase propagativa* 05-01-80 a 12-02-80	82,75	Desconhecido	0,25 $\pm$ 0,87	0,30	<u>0,28</u> 8,34
Colheita 19-02-80	82,50				

* Florescimento e maturação.

X - Estádio de desenvolvimento da cultura
 ℓ_x - Número médio de plantas vivas no início de X.
 dxF - Fator de mortalidade.
 dx - Número médio de plantas mortas durante cada X.
 100qx - Porcentagem de mortalidade, em relação à população inicial de cada X.
 100rx - Porcentagem de mortalidade cumulativa, em relação à população inicial da unidade experimental.

QUADRO 2 - Tabela de vida de culturas para o feijoeiro Phaseolus vulgaris L. com o nível 1/2 de adubação. Viçosa, MG - época das águas (17-11-79 a 19-02-80)

X	ℓ_x	dxF	dx	100qx	100rx
Germinação e emergência 17-11-79 a 07-12-79	90	<u>Spodoptera frugiperda</u> <u>Elasmopalpus lignosellus</u> Não germinação	2,00 $\pm$ 2,16 1,50 $\pm$ 1,71 <u>0,50 $\pm$ 0,58</u> 4,00	2,22 1,67 <u>0,56</u> 4,45	2,22 1,67 <u>0,56</u> 4,45
Fase vegetativa 08-12-79 a 04-01-80	86,0	<u>S. frugiperda</u> <u>E. lignosellus</u> <u>Agrotis ipsilon</u> Desconhecido	0,50 $\pm$ 0,58 2,50 $\pm$ 2,08 0,25 $\pm$ 0,87 <u>0,25 $\pm$ 0,87</u> 3,50	0,58 2,91 0,29 <u>0,29</u> 4,07	0,56 2,78 0,28 <u>0,28</u> 8,35
Fase propagativa* 05-01-80 a 12-02-80	82,50				
Colheita 19-02-80	82,50				

X - Estádio de desenvolvimento da cultura.
 ℓ_x - Número médio de plantas vivas no início de X.
 dxF - Fator de mortalidade.
 dx - Número médio de plantas mortas durante cada X.
 100qx - Porcentagem de mortalidade, em relação à população inicial de cada X.
 100rx - Porcentagem de mortalidade cumulativa, em relação à população inicial da unidade experimental.

* Florescimento e maturação.

QUADRO 3 - Tabela de vida de culturas para o feijoeiro Phaseolus vulgaris L. com o nível 1 de adubação. Viçosa, MG - época das águas (17-11-79 a 19-02-80)

X	ℓx	dxF	dx	100qx	100rx
Germinação e emergência 17-11-79 a 07-12-79	90	<u>Spodoptera frugiperda</u>	1,75 ± 1,50	1,94	1,94
		<u>Elasmopalpus lignosellus</u>	0,75 ± 0,96	0,83	0,83
		Não germinação	0,25 ± 0,87	0,28	0,28
			2,75	3,05	3,05
Fase vegetativa 08-12-79 a 04-01-80	87,25	<u>S. frugiperda</u>	1,75 ± 1,66	2,01	1,94
		<u>E. lignosellus</u>	1,75 ± 2,36	2,01	1,94
		<u>Agrotis ipsilon</u>	0,25 ± 0,87	0,29	0,28
		Capina	0,25 ± 0,87	0,29	0,28
			4,00	4,60	7,49
Fase propagativa* 05-01-80 a 12-02-80	83,25	Desconhecido	0,25 ± 0,87	0,30	0,28
					7,77
Colheita 19-02-80	83,0				

* Florescimento e maturação.

X - Estádio de desenvolvimento da cultura.
 ℓx - Número médio de plantas vivas no início de X.
 dxF - Fator de mortalidade.
 dx - Número médio de plantas mortas durante cada X.
 100qx - Porcentagem de mortalidade, em relação à população inicial de cada X.
 100rx - Porcentagem de mortalidade cumulativa, em relação à população inicial da unidade experimental.

QUADRO 4 - Tabela de vida de culturas para o feijoeiro Phaseolus vulgaris L. com o nível 2 de adubação. Viçosa, MG - época das águas (17-11-79 a 19-02-80)

X	ℓx	dxF	dx	100qx	100rx
Germinação e emergência 17-11-79 a 07-12-79	90	<u>Spodoptera frugiperda</u> <u>Elasmopalpus lignosellus</u>	2,00 ± 2,31 <u>1,00 ± 2,00</u> 3,00	2,22 <u>1,11</u> 3,33	2,22 <u>1,11</u> 3,33
Fase vegetativa 08-12-79 a 04-01-80	87	<u>S. frugiperda</u> <u>E. lignosellus</u> <u>Agrotis ipsilon</u> Capina	0,50 ± 1,00 1,75 ± 1,26 0,50 ± 1,00 <u>0,25 ± 0,87</u> 3,00	0,57 2,01 0,57 <u>0,29</u> 3,44	0,56 1,94 0,56 <u>0,28</u> 6,67
Fase propagativa* 05-01-80 a 12-02-80	84,0				
Colheita 19-02-80	84,0				

X - Estádio de desenvolvimento da cultura.
 ℓx - Número médio de plantas vivas no início de X.
 dxF - Fator de mortalidade.
 dx - Número médio de plantas mortas durante cada X.
 100qx - Porcentagem de mortalidade, em relação à população inicial de cada X.
 100rx - Porcentagem de mortalidade cumulativa, em relação à população inicial de unidade experimental.

* Florescimento e maturação.

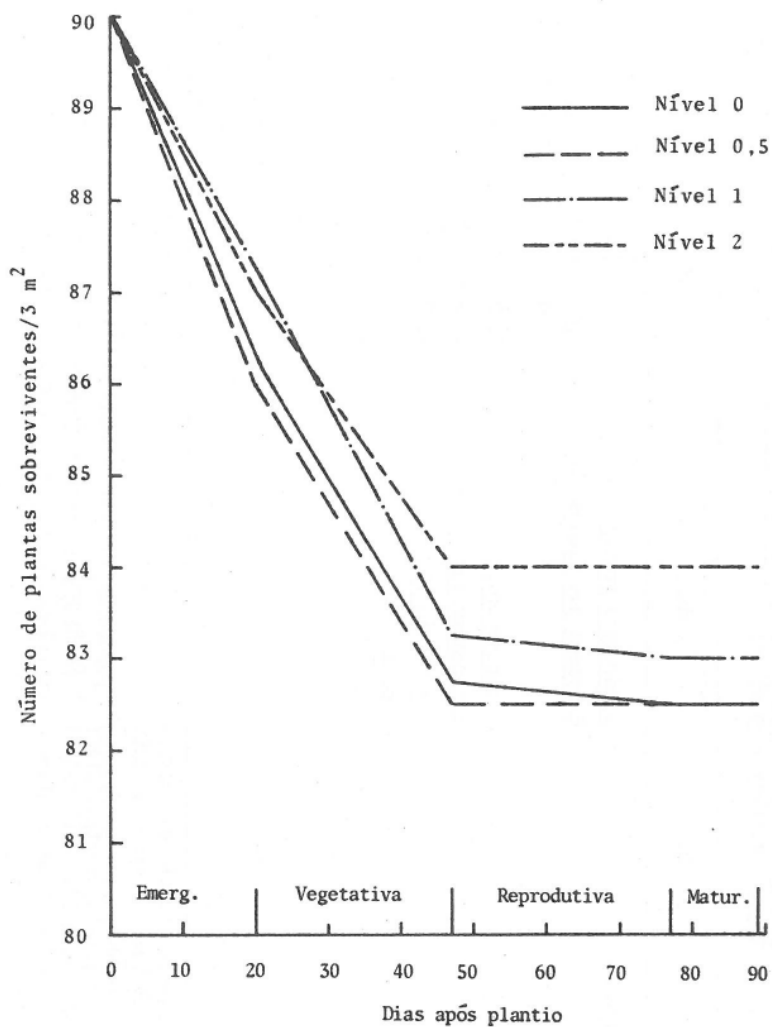


FIGURA 1 - Curvas de sobrevivência das plantas do feijoeiro, com os quatro níveis de adubação NPK, no final de cada etapa do ciclo, no período de 17-11-79 a 19-2-80, em Viçosa, MG.

QUADRO 5 - Tabela de vida de culturas para o feijoeiro Phaseolus vulgaris L. com o nível zero de adubação. Viçosa, MG - época da seca (31-3-80 a 9-7-80)

X	lx	dxF	dx	100qx	100rx
Germinação e emergência 31-03-80 a 18-04-80	90	<u>Agrotis ipsilon</u> <u>Spodoptera frugiperda</u>	0,50 ± 0,58 <u>0,50 ± 1,00</u> 1,00	0,56 <u>0,56</u> 1,12	0,56 <u>0,56</u> 1,12
Fase vegetativa 19-04-80 a 18-05-80	89	<u>S. frugiperda</u> <u>Elasmopalpus lignosellus</u>	0,50 ± 0,58 <u>0,25 ± 0,87</u> 0,75	0,56 <u>0,28</u> 0,84	0,56 <u>0,28</u> 1,96
Fase propagativa* 19-05-80 a 04-07-80	88,25				
Colheita 09-07-80	88,25				

X - Estádio de desenvolvimento da cultura.
 lx - Número médio de plantas vivas no início de X.
 dxF - Fator de mortalidade.
 dx - Número médio de plantas mortas durante cada X.
 100qx - Porcentagem de mortalidade, em relação à população inicial de cada X.
 100rx - Porcentagem de mortalidade cumulativa, em relação à população inicial da unidade experimental.

*Florescimento e maturação.

QUADRO 6 - Tabela de vida de culturas para o feijoeiro Phaseolus vulgaris L. com o nível 1/2 de adubação. Viçosa, MG - época da seca (31-3-80 a 9-7-80)

X	ℓx	dxF	dx	100qx	100rx
Germinação e emergência 31-03-80 a 18-04-80	90	<u>Spodoptera frugiperda</u> Não emergência	0,25 ± 0,87 <u>0,50 ± 1,00</u> 0,75	0,28 <u>0,56</u> 0,84	0,28 <u>0,56</u> 0,84
Fase vegetativa 19-04-80 a 18-05-80	89,25				
Fase propagativa* 19-05-80 a 04-07-80	89,25	<u>Elasmopalpus lignosellus</u>	0,25 ± 0,87	0,28	0,28 1,12
Colheita 09-07-80	89,0				

X - Estádio de desenvolvimento da cultura.
 ℓx - Número médio de plantas vivas no início de X.
 dxF - Fator de mortalidade.
 dx - Número médio de plantas mortas durante cada X.
 100qx - Porcentagem de mortalidade, em relação à população inicial de cada X.
 100rx - Porcentagem de mortalidade cumulativa, em relação à população inicial da unidade experimental.

*Florescimento e maturação.

QUADRO 7 - Tabela de vida de culturas para o feijoeiro Phaseolus vulgaris L. com o nível 1 de adubação. Viçosa, MG - época da seca (31-3-80 a 9-7-80)

X	ℓ_x	dxF	dx	100qx	100rx
Germinação e emergência 31-03-80 a 18-04-80	90	<u>Spodoptera frugiperda</u>	$0,25 \pm 0,87$	0,28	0,28
Fase vegetativa 19-04-80 a 18-05-80	89,75	<u>Elasmopalpus lignosellus</u> Desconhecido	$0,50 \pm 1,00$ $0,50 \pm 0,58$ 1,00	0,56 <u>0,56</u> 1,12	0,56 <u>0,56</u> 1,40
Fase propagativa* 19-05-80 a 04-07-80	88,75				
Colheita 09-07-80	88,75				

X - Estádio de desenvolvimento da cultura.
 ℓ_x - Número médio de plantas vivas no início de X.
 dxF - Fator de mortalidade.
 dx - Número médio de plantas mortas durante cada X.
 100qx - Porcentagem de mortalidade, em relação à população inicial de cada X.
 100rx - Porcentagem de mortalidade cumulativa, em relação à população inicial da unidade experimental.

*Florescimento e maturação.

QUADRO 8 - Tabela de vida de culturas para o feijoeiro Phaseolus vulgaris L. com o nível 2 de adubação. Viçosa, MG - época da seca (31-3-80 a 9-7-80)

X	ℓx	dxF	dx	100qx	100rx
<u>Germinação e emergência</u>					
31-03-80 a 18-04-80	90	<u>Agrotis epsilon</u> Não emergência	$0,25 \pm 0,87$ $\frac{0,25 \pm 0,87}{0,50}$	0,28 0,28 0,56	0,28 0,28 0,56
<u>Fase vegetativa</u>					
19-04-80 a 18-05-80	89,50	<u>Elasmopalpus lignosellus</u>	$0,25 \pm 0,87$	0,28	$\frac{0,28}{0,84}$
<u>Fase propagativa*</u>					
19-05-80 a 04-07-80	89,25				
<u>Colheita</u>					
09-04-80	89,25				

*Florescimento e maturação.

X - Estádio de desenvolvimento da cultura.

ℓx - Número médio de plantas vivas no início de X.

dxF - Fator de mortalidade.

dx - Número médio de plantas mortas durante cada X.

100qx - Porcentagem de mortalidade, em relação à população inicial de cada X.

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

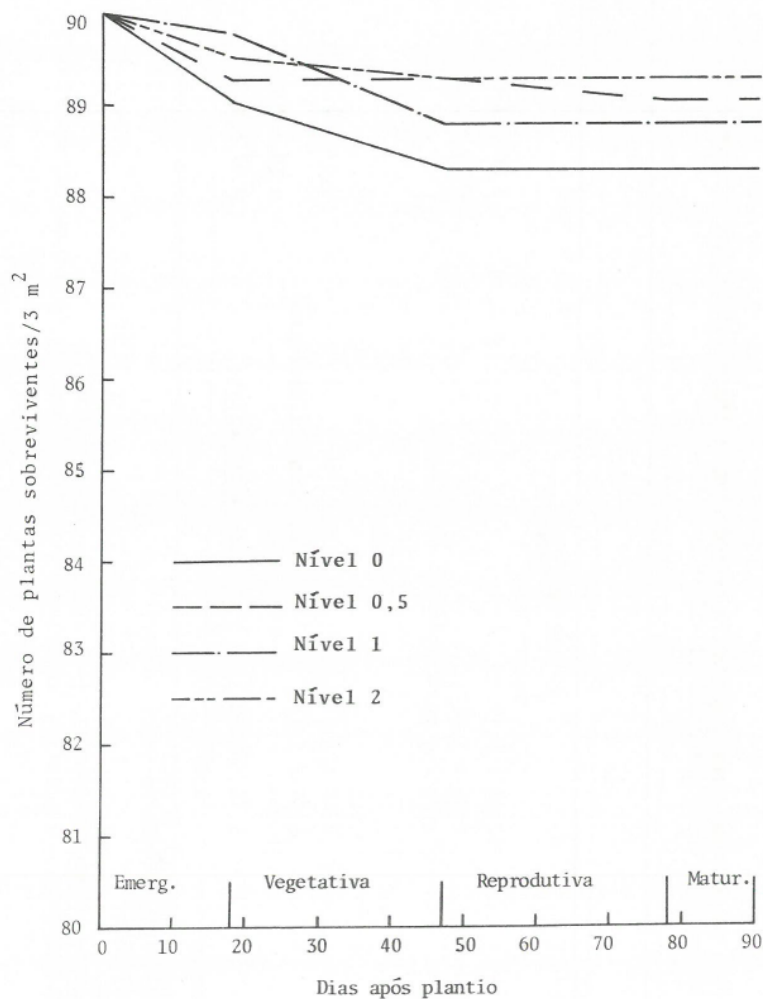


FIGURA 2 - Curvas de sobrevivência das plantas do feijoeiro, com os quatro níveis de adubação NPK, no final de cada etapa do ciclo, no período de 31-3-80 a 9-7-80, em Viçosa, MG.

QUADRO 9 - Tabela de vida de culturas para a sequência reprodutiva de Phaseolus vulgaris L. com o nível zero de adubação. Viçosa, MG - época das águas (17-11-79 a 19-02-80)

X	$\bar{x}$	dxF	dx	100qx
		1ª Série		
Flores/planta	12,85 ± 1,76	-	8,00 ± 1,02	62,25
Vagens totais/planta	4,85 ± 1,40	-	0,70 ± 0,27	14,43
Vagens formadas/planta	4,15 ± 0,86	-	-	-
		2ª Série		
Óvulos/vagem	6,22 ± 1,67	-	0,67 ± 0,36	10,77
Grãos/vagem	5,55 ± 1,41	Desenvolvimento fisiológico incompleto	0,10 ± 0,09	1,80
Sementes/vagem	5,45 ± 1,30	<u>Etiella zinckenella</u>	0,37 ± 0,10	6,79
Sementes/vagem na colheita	5,08			
X	- Unidade da sequência reprodutiva.			
$\bar{x}$	- Número médio de unidades.			
dxF	- Fator de perdas.			
dx	- Número médio das unidades perdidas.			
100qx	- Porcentagem de perdas.			

QUADRO 10 - Tabela de vida de culturas para a seqüência reprodutiva de Phaseolus vulgaris L. com o nível 1/2 de adubação. Viçosa, MG - época das águas (17-11-79 a 19-02-80)

X	$\bar{x}$	dxF	dx	100qx
1. ^a Série				
Flores/planta	14,67 ± 0,94	-	9,17 ± 1,77	62,50
Vagens totais/planta	5,55 ± 1,21	-	1,28 ± 0,62	23,06
Vagens formadas/planta	4,27 ± 0,65	-	-	-
2. ^a Série				
Óvulos/vagem	6,31 ± 1,21	-	0,86 ± 0,31	13,63
Grãos/vagem	5,45 ± 1,12	Desenvolvimento fisiológico incompleto	0,13 ± 0,12	2,38
		Desconhecido	0,005 ± 0,01	0,09
			0,135	2,47
Sementes/vagem	5,31 ± 1,00	<u>Etiella zinckenella</u>	0,23 ± 0,18	4,33
		Unidade	0,03 ± 0,06	0,56
			0,26	4,89
Sementes/vagem na colheita	5,05			

X - Unidades da seqüência reprodutiva.
 $\bar{x}$ - Número médio de unidades.
 dxF - Fator de perdas.
 dx - Número médio das unidades perdidas.
 100qx - Porcentagem de perdas.

QUADRO 11 - Tabela de vida de culturas para a seqüência reprodutiva de Phaseolus vulgaris L. com o nível 1 de adubação. Viçosa, MG - época das águas (17-11-79 a 19-2-80)

X	$\bar{x}$	dxF	dx	100qx
1ª Série				
Flores/planta	17,17 ± 0,91	-	11,17 ± 0,75	65,06
Vagens totais/planta	6,00 ± 0,43	-	1,02 ± 0,59	17,00
Vagens formadas/planta	4,98 ± 0,75	-	-	-
2ª Série				
Óvulos/vagem	6,10 ± 1,14	-	0,65 ± 0,07	10,66
Grãos/vagem	5,45 ± 0,85	Desenvolvimento fisiológico incompleto	0,06 ± 0,06	1,10
Sementes/vagem	5,39 ± 1,10	<u>Etiella zinckenella</u> Unidade	0,32 ± 0,12	5,94
			0,02 ± 0,04	0,37
			0,34	6,31
Sementes/vagem na colheita	5,05			

X - Unidades da seqüência reprodutiva.
 $\bar{x}$ - Número médio de unidades.
 dxF - Fator de perdas.
 dx - Número médio das unidades perdidas.
 100qx - Porcentagem de perdas.

QUADRO 12 - Tabela de vida de culturas para a sequência reprodutiva de Phaseolus vulgaris L. com o nível 2 de adubação. Viçosa, MG - época das águas (17-11-79 a 19-2-80)

X	$\bar{x}$	dxF	dx	100qx
1.ª Série				
Flores/planta	19,20 ± 2,65	-	11,42 ± 0,92	59,48
Vagens totais/planta	7,27 ± 1,15	-	1,05 ± 0,31	14,44
Vagens formadas/planta	6,22 ± 1,33	-	-	-
2.ª Série				
Óvulos/vagem	6,29 ± 1,11	-	0,94 ± 0,18	14,94
Grãos/vagem	5,35 ± 1,02	Desenvolvimento fisiológico incompleto	0,19 ± 0,09	3,55
Sementes/vagem	5,16 ± 1,07	<u>Etiella zinckenella</u>	0,35 ± 0,09	6,78
Sementes/vagem na colheita	4,81			

X - Unidades da sequência reprodutiva.
 $\bar{x}$ - Número médio de unidades.
 dxF - Fator de perdas.
 dx - Número médio das unidades perdidas.
 100qx - Porcentagem de perdas.

QUADRO 13 - Tabela de vida de culturas para a seqüência reprodutiva de Phaseolus vulgaris L. com o nível zero de adubação. Viçosa, MG - época da seca (31-3-80 a 9-7-80)

X	$\bar{x}$	dxF	dx	100qx
1. ^a Série				
Flores/planta	17,42 $\pm$ 1,45	-	11,84 $\pm$ 0,61	67,97
Vagens totais/planta	5,71 $\pm$ 1,08	-	0,81 $\pm$ 0,29	14,18
Vagens formadas/planta	4,90 $\pm$ 0,84	-	-	-
2. ^a Série				
Óvulos/vagem	5,07 $\pm$ 1,01	-	0,65 $\pm$ 0,14	12,82
Grãos/vagem	4,42 $\pm$ 0,98	Desenvolvimento fisiológico incompleto	0,14 $\pm$ 0,15	3,16
		Desconhecido	0,01 $\pm$ 0,008	0,23
			0,15	3,39
Sementes/vagem	4,27 $\pm$ 0,84	<u>Etiella zinckenella</u>	0,03 $\pm$ 0,03	0,70
Sementes/vagem na colheita	4,24			

X - Unidades da seqüência reprodutiva.
 $\bar{x}$ - Número médio de unidades.
 dxF - Fator de perdas.
 dx - Número médio das unidades perdidas.
 100qx - Porcentagem de perdas.

QUADRO 14 - Tabela de vida de culturas para a sequência reprodutiva de Phaseolus vulgaris L. com o nível 1/2 de adubação. Viçosa, MG - época da seca (31-3-80 a 9-7-80)

X	$\bar{X}$	dxF	dx	100qx
		1.ª Série		
Flores/planta	19,91 ± 1,50	-	13,70 ± 1,53	68,81
Vagens totais/planta	6,21 ± 0,61	-	0,76 ± 0,10	12,24
Vagens formadas/planta	5,45 ± 0,43	-	-	-
		2.ª Série		
Óvulos/vagem	5,28 ± 0,40	-	0,66 ± 0,15	12,50
Grãos/vagem	4,62 ± 0,37	Desenvolvimento fisiológico incompleto	0,17 ± 0,13	3,68
		Desconhecido	0,02 ± 0,02	0,45
			0,19	4,13
Sementes/vagem	4,43 ± 0,39	<u>Etiella zinckenella</u> Fungos	0,01 ± 0,02	0,22
			0,005 ± 0,01	0,11
			0,105	0,33
Sementes/vagem na colheita	4,32			

X - Unidades da sequência reprodutiva.
 $\bar{X}$ - Número médio de unidades.
 dxF - Fator de perdas.
 dx - Número médio das unidades perdidas.
 100qx - Porcentagem de perdas.

QUADRO 15 - Tabela de vida de culturas para a sequência reprodutiva de Phaseolus vulgaris L. com o nível 1 de adubação. Viçosa, MG - época da seca (31-3-80 a 9-7-80)

X	$\bar{x}$	dxF	dx	100qx
		1ª Série		
Flores/planta	22,22 $\pm$ 0,28	-	15,69 $\pm$ 0,44	70,61
Vagens totais/planta	6,54 $\pm$ 0,44	-	0,52 $\pm$ 0,22	7,95
Vagens formadas/planta	6,02 $\pm$ 0,44	-	-	-
		2ª Série		
Ovulos/vagem	5,39 $\pm$ 0,40	-	0,49 $\pm$ 0,12	9,09
Grãos/vagem	4,90 $\pm$ 0,32	Desenvolvimento fisiológico incompleto	0,13 $\pm$ 0,04	2,65
		Desconhecido	0,02 $\pm$ 0,007	0,41
			0,15	3,06
Sementes/vagem	4,75 $\pm$ 0,27	<u>Etiella zinckenella</u>	0,04 $\pm$ 0,03	0,80
		Fungos	0,005 $\pm$ 0,01	0,10
Sementes/vagem na colheita	4,70		0,045	0,90

X - Unidades da sequência reprodutiva.

$\bar{x}$ - Número médio de unidades.

dxF - Fator de perdas.

dx - Número médio das unidades perdidas.

100qx - Porcentagem de perdas.

QUADRO 16 - Tabela de vida de culturas para a sequência reprodutiva de Phaseolus vulgaris L. com o nível 2 de adubação. Viçosa, MG - época da seca (31-3-80 a 9-7-80)

X	$\bar{L}_x$	dxF	dx	100qx
		1ª Série		
Flores/planta	$24,30 \pm 1,61$	-	$16,97 \pm 1,73$	69,84
Vagens totais/planta	$7,16 \pm 0,24$	-	$0,57 \pm 0,05$	7,96
Vagens formadas/planta	$6,59 \pm 0,18$	-	-	-
		2ª Série		
Óvulos/vagem	$5,21 \pm 0,28$	-	$0,65 \pm 0,14$	12,48
Grãos/vagem	$4,56 \pm 0,12$	Desenvolvimento fisiológico incompleto	$0,16 \pm 0,10$	3,51
		Desconhecido	$0,03 \pm 0,03$	$0,66$
			0,19	4,17
Sementes/vagem	$4,37 \pm 0,17$	<u>Etiella zinckenella</u>	$0,01 \pm 0,01$	0,23
		Fungos	$0,01 \pm 0,02$	$0,23$
			0,02	0,46
Sementes/vagem na colheita	4,35			

X - Unidades da sequência reprodutiva.

$\bar{L}_x$ - Número médio de unidades.

dxF - Fator de perdas.

dx - Número médio das unidades perdidas.

100qx - Porcentagem de perdas.

riram entre os tratamentos, significativamente (Quadro 17), na época das águas. Na época da seca a produção foi influenciada pela adubação, conforme se vê no Quadro 17. Verificou-se tendência crescente de produção com a adição de fertilizantes. Nesse plantio, a produção foi mais elevada que no plantio das águas. Esses resultados assemelham-se aos mencionados na literatura (16). A época do ano parece ser o principal fator relacionado com os referidos resultados. E, conforme já se disse anteriormente, na estação chuvosa as perdas foram maiores. Todavia, em ambos os plantios os valores estão bem acima dos da produção média nacional, que fica em torno de 500 kg/ha (27).

QUADRO 17 - Valores das médias de produção (kg/ha) de *Phaseolus vulgaris* L. cultivado em duas épocas do ano com quatro níveis de adubação NPK. Viçosa, 1979/1980 (*)

Níveis de adubação	Águas	Seca
0	818	1137
1/2	940	1347
1	1085	1484
2	1399	1672

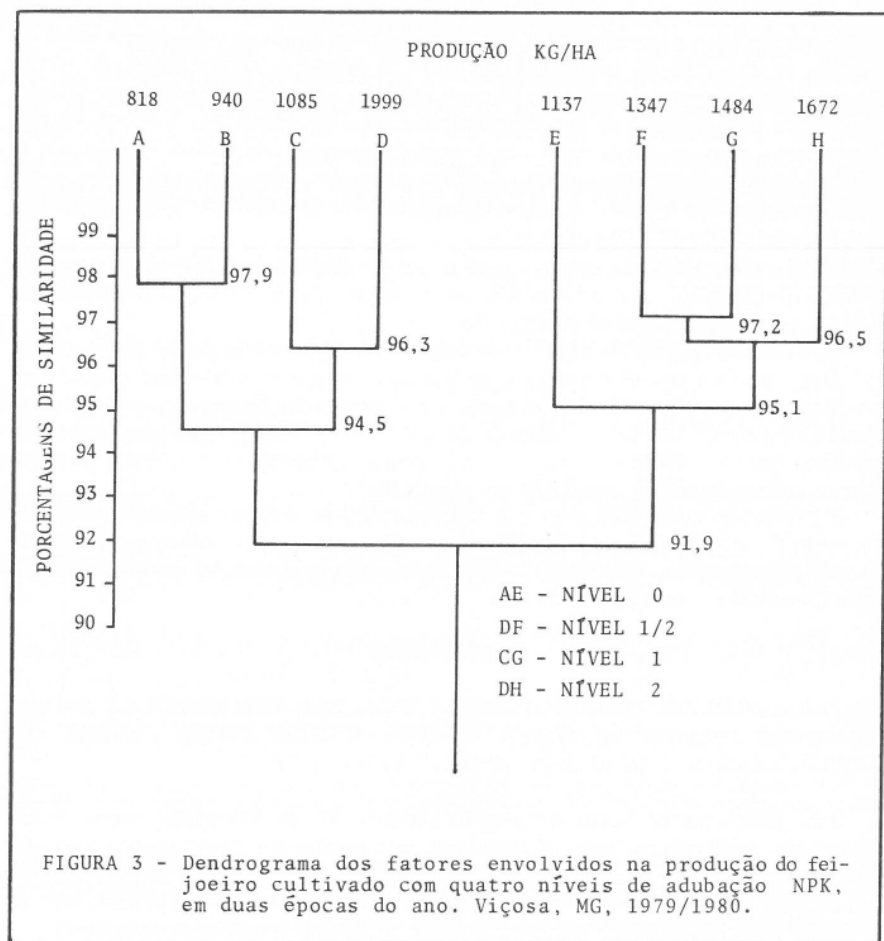
(*) Médias unidas pela mesma linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Para evidenciar mais os efeitos dos fatores estudados, procedeu-se à análise de agrupamentos. Neste trabalho, ela representou o somatório de todos os fatores da produção influenciados pelos níveis de fertilizantes.

As médias do número de plantas sobreviventes, do número de flores produzidas, do total de vagens, do número de vagens formadas/planta, do número de óvulos, de grãos e de sementes/vagem e o peso de 100 sementes foram utilizadas para obter a matriz de similaridade, que deu origem à Figura 3. No dendrograma, para as características de produção, observa-se o que se segue. Os tratamentos, com base na sua similaridade, formaram dois grandes grupos, que correspondem aos plantios das águas, à esquerda, e da seca, à direita, ligados em 91,9% de similaridade. Como a primeira dicotomia, no dendrograma, corresponde à época do ano, esse fator foi considerado o principal para a produção nos dois plantios.

Na época das águas, formaram-se dois agrupamentos, de acordo com os níveis de fertilizantes: um com baixo nível de adubação (A e B) e outro com os níveis mais altos (C e D). Esses dois grupos são distintos, apresentando, porém, uma semelhança de 94,5%. Dentro do primeiro, a semelhança é maior que no segundo.

No plantio da seca houve também dois agrupamentos, porém o primeiro foi constituído pelos tratamentos com adubação (F, G, H) e o segundo foi formado pelo tratamento sem fertilizante (E). Os tratamentos com metade e uma vez a recomendação de adubação foram os mais semelhantes entre si (97,2%), apresentando o nível 2 de NPK menor semelhança com os níveis intermediários. Assim,



pela reunião dos tratamentos em grupos, a análise possibilitou concluir que, na área de alta fertilidade, a produção foi relacionada principalmente com a época do ano e, depois, com os níveis de adubação. Logo, em áreas férteis, o cultivo do feijoeiro poderia ser efetuado utilizando apenas a fertilidade já existente no solo. A idéia não seria depauperá-lo, mas utilizar fertilizantes do modo mais viável e econômico possível, de acordo com a sugestão de FOY (7). Análises químicas periódicas serviriam de base para fertilizações de manutenção. Isso é de grande importância, sobretudo para o pequeno agricultor, que, geralmente, tem baixo poder aquisitivo, devendo, então, utilizar o mínimo de insumos na agricultura.

As porcentagens médias de sementes danificadas por *A. obtectus* na época das águas foram: 10,0 para os níveis 0 e 1, 12,5 para o nível 1/2 e zero para o nível 2 de adubação NPK. Esses resultados indicam altas infestações, em comparação com valores de 2,06% na mesma variedade, conforme o trabalho de RAMOS (20), e de 0,75%, na variedade Negrito 897 (1). No cultivo da seca, não ocorreram danos às parcelas, com todos os níveis de adubação NPK estudados.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Este trabalho constou de dois ensaios, localizados na área experimental da Agronomia da UFV, um cultivo do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) na época das águas e outro na época da seca com quatro níveis de adubação. Por meio desse estudo, pesquisaram-se os fatores que respondem pela mortalidade de plantas e pela redução da produção dos feijoados, com ênfase nas pragas que os atacam. Investigaram-se os tipos e a época dos danos ocasionados por elas, bem como uma possível relação entre esses danos e a adubação da cultura. Os dados foram coletados a cada três dias, desde o plantio até a colheita, para comporem a Tabela de Vida de Culturas, utilizada na análise da sequência de mortalidade de plantas e da sequência reprodutiva do feijoeiro.

Verificou-se que as maiores porcentagens de mortalidade de plantas ocorrem nas fases iniciais do ciclo cultural germinação e emergência e fase vegetativa, sendo as pragas responsáveis, em parte, pela ocorrência. Nesses experimentos, as pragas não foram um fator limitante da produção e medidas de controle não se justificariam. As perdas ocasionadas por insetos apresentaram tendência de diminuição com o aumento das doses de fertilizantes.

A produção aumentou com a fertilização do solo e a resposta ao fertilizante depende do nível inicial de fertilidade do solo, que difere conforme a época de cultivo (águas-seca). Em áreas de alta fertilidade, a produção está relacionada principalmente com a época do ano.

5. SUMMARY

(APPLICATION OF THE CROP LIFE TABLE FOR THE PESTS OF BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.) WHEN GROWN UNDER FOUR LEVELS OF FERTILIZATION. I. IN AREAS OF HIGH FERTILITY)

Two plantings of beans (*Phaseolus vulgaris* L., cv 'Ricobaio') were made during the agricultural year of 1979-1980, one during the rainy season and one during the dry, in the high-fertility experimental area of the Department of Agronomy, Federal University of Viçosa. The objective of the research was to evaluate the relationships between fertility levels and insect pest damage.

Four levels of fertilizer (NPK) application were used with the standard recommendation of fertilizer requirement, as based on soils material analysis, taken as level 1. The others levels were 0, 0.5, and 2.0 times the standard. The fertilizer was applied in the row at planting.

These levels represent the practical applications commonly observed in local bean production as no fertilizer, insufficient, correct and excessive.

The bean crop life table method was utilized to record the sequential plant mortality from planting to harvest. Data were taken at 3-day intervals and grouped as three bean development stages (germination-emergence, vegetative, reproductive-maturation). The reproductive sequence (flower-pod-ovule-grain-seed) life table was constructed on the basis of 10-plant samples from each plot just prior to harvest.

Plant mortality, in total and as caused by pests, was greatest in the germination-emergence and vegetative stages in both epochs, decreased with increased levels of fertilizer, and was more than 6 times greater during the rainy season than during the dry. Pests, however, were not a significant factor in effective stand reduction. *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) and *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776) (Lepidoptera: Noctuidae) and *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lepi-

doptera: Pyralidae) were the species responsible for the observed plant mortality.

Grain and seed losses as caused principally by *Etiella zinckenella* (Treits., 1832) (Lepidoptera:Pyralidae) ranged from 4-7% during the rainy season and less than 1% during the dry. Field infestations of *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) (Coleoptera:Bruchidae) attained levels of 10-12% during the rainy season but no infestations occurred during the dry. Thus, pests were responsible for $\pm 15\%$ loss of production of seeds during the rainy season but were not a loss factor during the dry.

Production (kg/ha) increased linearly with fertility levels with differences in plant response related to epoch of planting, the greater production obtained during the dry season.

6. LITERATURA CITADA

1. CALIL, A.C.P. *Avaliação das populações de pragas do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) em seis épocas de plantio, utilizando a tabela de vida*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1983 (Tese M.S.).
2. CHANDLER, L. *Annual Report for 1976*. Goiânia, USAID/EMBRAPA/PURDUE Contract, CNPAF, 1977. 47 p.
3. CHANDLER, L. Pragas — o melhor é evitar. *Inf. Agropec.*, 9(104):59. 1983.
4. CIAT. Colaboracion internacional — Brasil. In: *Informe Anual 1982*. Cali, 1983. p. 246-250. 1983.
5. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*. 3.^a aproximação. Belo Horizonte, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, 1978. 80 p.
6. DEEVEY, E.S.Jr. Life tables for natural populations of animals. *Q. Rev. Biol.*, 22:283-314. 1947.
7. FOY, C.D. Plant adaptation to mineral stress in problem soils. *Rev. Ceres*, 29 (166):551-560. 1982.
8. GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCHI, R.A. & ALVES, S.B. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo, Agronômica, 1978. 531 p.
9. GUZZELLI, R.J. Os caminhos da pesquisa. *Informe Agropec.*, 8(90):66-67. 1982.
10. HARCOURT, D.G. The development and use of life tables in the study of natural insect populations. *A. Rev. Ent.*, 14:169-175. 1969.
11. HARCOURT, D.G. Crop life tables as a pest management tool. *Can Ent.*, 102: 950-955. 1970.
12. LAING, D.R. *Crecimiento y desarrollo del frijol comun (Phaseolus vulgaris L.)*. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1977. 10 p.

13. LEVINS, R. & WILSON, M. Ecological theory and pest management. *A Rev. Ent.*, 25:287-308. 1980.
14. METCALF, R.L. & LUCKMANN, W.H. *Introduction to insect pest management*. New York, John Wiley & Sons, 1975. 587 p.
15. MOUNTFORD, M.D. An index of similarity and its application to classificatory problems. In: MURPHY, P.W. *Progress in soil zoology*. London, Butterworths, 1962 p. 43-60.
16. MOURA, P.A.M. Aspectos econômicos da cultura de feijão. *Informe Agropec.*, 8(90):3-6. 1982.
17. NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. & ZUCHI, R.A. *Entomologia Econômica*. São Paulo, Agronômica Ceres, 1981. 314 p.
18. POSTON, F.L.; PEDIGO, L.P. & WILSON, S.M. Economic injury levels: reality and practicability. *Bull. Ent. Soc. Amer.*, 29(1):49-53. 1983.
19. RAMALHO, F.S.; MACHADO, R.C.R. & ALBUQUERQUE, M.M. Estudo da relação entre dureza da vagem e resistência à *Etiella zinckenella* Treitschke, 1832 em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Anais da Soc. Entomol. do Brasil*, 6:238-242. 1977.
20. 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, U.F.V., Imprensa Universitária, 1982. 59 p. (Tese M.S.).
21. SANDERS, J. & ALVARES, P.C. *Evolucion de la producción de frijol en América Latina durante la última década*. Cali, CIAT, 1978. 48 p.
22. SILVA, C.C. da; VIEIRA, R.; 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: 634-646. 1982.
23. SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. & VILLA NOVA, N.A. *Manual de Ecologia dos Insetos*. São Paulo, Agronômica Ceres, 1976. 419 p.
24. SORENSON, T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation of Danish commons. *Biol. Skr.*, 5:1-34. 1948.
25. TURNBULL, A.L. & CHANT, D.A. The practice and theory of biological control of insects in Canada. *Can. J. Zool.*, 31:697-753. 1961.
26. VIEIRA, C. *O feijoeiro comum. Cultura, doenças e melhoramento*. Viçosa, Imprensa Universitária, 1967. 220 p.
27. VIEIRA, C. *Doenças e pragas do feijoeiro*. Viçosa, Imprensa Universitária, 1983. 231 p.