

APLICAÇÃO DA TABELA DE VIDA DAS CULTURAS ÀS PRAGAS DE *Phaseolus vulgaris* L. EM QUATRO NÍVEIS DE ADUBAÇÃO. II. EM ÁREAS DE BAIXA 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

São diversos os fatores freqüentemente citados como causas do declínio da produção do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Brasil, encontrando-se, dentre eles, a baixa fertilidade do solo (5, 7, 12, 23, 24). Esse fator provoca redução da capacidade de produção das plantas, expressa na sua seqüência reprodutiva ou na sua mortalidade e pode aumentar a suscetibilidade da planta a outros tipos de estresse, além de aumentar a atratividade da planta e a magnitude das perdas por pragas e doenças (16). A seqüência baixa fertilidade do solo-pobre crescimento vegetativo-ataque de pragas nem sempre é percebida, o que resulta na seleção errônea de medidas de manejo. Numa agricultura de tecnologia fraca e insumos mí-nimos (9, 15, 20), esse problema não é tão facilmente resolvido na prática, e, por outro lado, certas medidas podem agravar a situação das pragas (8, 16, 21).

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

Recebido para publicação em 6-6-1984.

^{2/} Departamento de Fitotecnia da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

^{3/} Departamento de Biologia Animal da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

^{4/} Departamento de Solos da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

Em trabalho prévio (7), as relações entre níveis de fertilizantes e danos ocasionados por pragas ao feijão foram consideradas numa área de alta fertilidade do solo. Como resultado, verificou-se que as relações foram distintas, de acordo com a época (estações chuvosa e seca). As produções aumentaram e os danos diminuíram com o aumento dos níveis de fertilizante. A mortalidade das plantas foi maior, porém não significativa, nas fases de germinação-emergência e vegetativa do desenvolvimento do feijoeiro, em ambas as épocas, embora tenha sido mais de seis vezes maior durante a estação chuvosa. No referido estudo, verificou-se que as perdas de produção de grãos e sementes em razão de pragas, principalmente *Etiella zinckenella* (Treits.) (Lepidoptera: Pyralidae) e *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae), atingiram cerca de quinze por cento durante a estação chuvosa, mas foram insignificantes durante a seca.

O objetivo desta pesquisa foi estudar as relações entre níveis de fertilização (NPK) e danos ocasionados por pragas em áreas de solo pouco fértil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho constou de dois ensaios, localizados 8 km ao sul da área da Agronomia da UFV, no ano agrícola de 1981, um na época da seca e outro na das águas. A adubação do solo foi efetuada 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 (6). Esses tratamentos foram: 1) sem fertilizante, 2) a metade da recomendação do fertilizante, 3) a recomendação de adubação e 4) o dobro dessa recomendação.

O solo utilizado apresentava baixo teor de P e K, sendo considerado de baixa fertilidade. A correção foi feita a partir disso.

O feijão cultivado foi o Ricobaio, na densidade de 10 sementes/m linear de sulco e no espaçamento de 0,5 m entre fileiras.

A seqüência de mortalidade das plantas (13), a seqüência reprodutiva (4) e as análises de variância e de agrupamentos (17, 26), bem como a avaliação dos danos ocasionados por *Acanthoscelides obtectus* (Say) (1831) às sementes, foram avaliadas de acordo com o método empregado por DELLA LUCIA *et alii* (7).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados como tabelas de vida para o feijoeiro, durante a época da seca, encontram-se no Quadro 1. As curvas de sobrevivência das plantas, no mesmo período, acham-se na Figura 1. Pode-se verificar que com todos os níveis de adubação a maior porcentagem de mortalidade de plantas ocorreu na fase de germinação e emergência. Dentre os fatores responsáveis por essas perdas, a falta de germinação e a falta de emergência foram os que mais sobressaíram. A ausência de germinação deve-se à própria semente e a não emergência advém, principalmente, da obstrução pelo solo, o que é muito comum, conforme os trabalhos de GERARD (10), HOLDER e BROWN (14), WILLIAMS (28) e CALIL (2). Essa obstrução, segundo esses autores, se deve à formação de crostas na superfície do solo e distingue-se mais nas culturas de germinação epígea, visto que a força exercida pelas plantas em germinação é o determinante de sua capacidade para romper a crosta do solo.

Uma praga que causou a mortalidade das plantas foi *Eneoptera surinamensis* (De Geer, 1773) (Orthoptera: Gryllidae). Também se constataram sementes danificadas pelo percevejo *Megalotomus parvus* Westwood (Hemiptera: Alydidae) na colheita prévia, com paralisação do crescimento das plântulas e ausência do epicótilo nas plântulas deformadas oriundas de tais sementes (11, 19).

No plantio durante a época chuvosa, as maiores porcentagens de perdas foram verificadas também na fase de germinação e emergência da cultura, de

QUADRO 1 - Composição de tabelas de vida de culturas para o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*) com quatro níveis de adubação (0; 0,5; 1,0 e 2,0). Vicoso, MG. Época da seca (17-3-1981 a 23-7-1981)

Níveis de adubação	X	lx	dx F	dx	100 qx	100 rx
Germinação e emergência						
0,0		Não emergência + não germinação	8,25 ± 7,41	13,75		
		<i>Nezilanthus parvus</i>	2,25 ± 1,71	3,75		
		<i>Enteopelta surinamensis</i>	1,50 ± 1,00	3,50		
0,5		Não emergência + não germinação	1,75 ± 0,96	2,00	2,50	2,50
		<i>M. parvus</i>	1,25 ± 0,96	2,08		
		<i>E. surinamensis</i>	1,50 ± 2,50	2,50		
1,0		Não emergência + não germinação	5,25 ± 1,50	8,75		
		<i>M. parvus</i>	1,25 ± 1,50	2,08		
		<i>E. surinamensis</i>	0,75 ± 0,58	0,83		
2,0		Não emergência + não germinação	5,50 ± 3,70	9,17		
		<i>M. parvus</i>	2,50 ± 1,00	4,17		
		<i>E. surinamensis</i>	1,00 ± 0,82	1,67		
Fase vegetativa						
0,0	4,8	Capina	1,25 ± 2,50	2,60		
0,5	53,50	Desconhecido	0,50 ± 2,65	0,93		
1,0	55	Capina	0,75 ± 1,50	1,42		
2,0	51	Capina	0,75 ± 1,50	1,47		
Fase propagativa*						
		e cohorte				
0,0	46,75					
0,5	55					
1,0	52,25					
2,0	50,25					
Totais						
0,0	46,75					
0,5	55					
1,0	52,25					
2,0	50,25					

* Florescimento e maturação

X = Estadio de desenvolvimento da cultura.

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

dx F = Fator de mortalidade.

dx = Número de plantas vivas durante cada X.

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

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

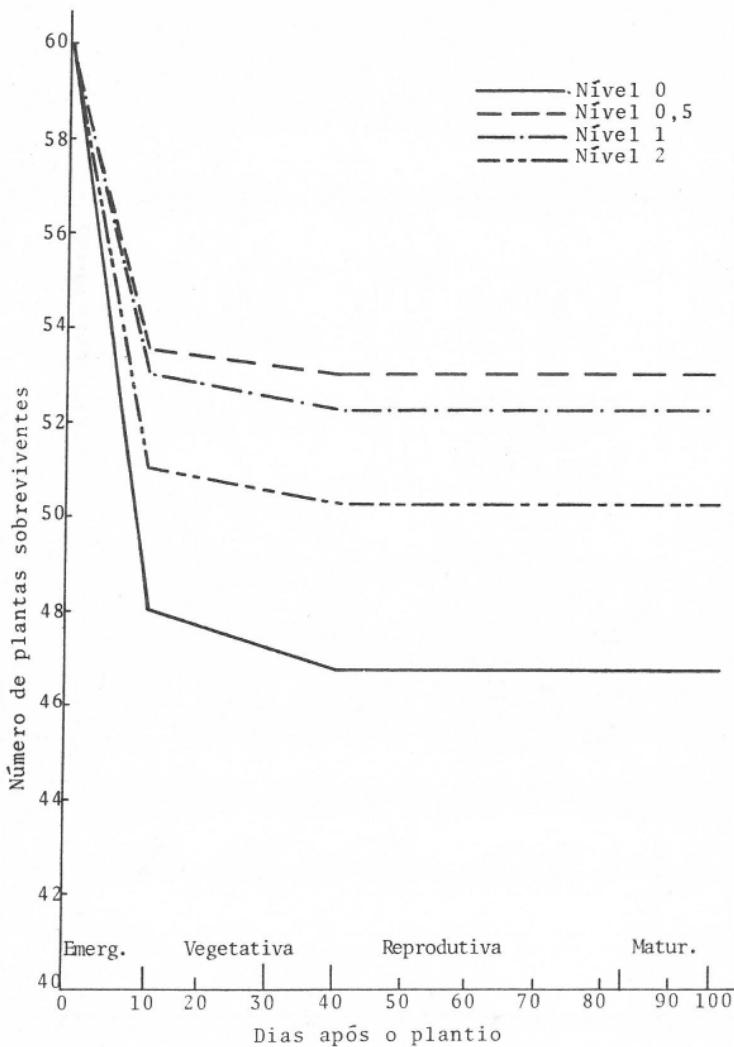


FIGURA 1 - Curvas de sobrevivência das plantas do feijoeiro, com os diferentes níveis de adubação, ao final de cada etapa do ciclo cultural, de 17-3-81 a 23-6-81, em Viçosa, MG.

acordo com os resultados indicados no Quadro 2 e na Figura 2. *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1776) (Lepidoptera: Noctuidae) e *E. surinamensis* foram os causadores da mortalidade das plantas. Os danos provocados por *E. surinamensis* foram menores durante esse cultivo, o que indica que as condições de ambiente, nas águas, lhe foram menos favoráveis.

Comparando as perdas nos dois cultivos, verifica-se que a porcentagem de mortalidade de plantas causada por pragas foi ligeiramente superior na época da seca.

Com os quatro níveis de adubação, observou-se, apenas, certa tendência de diminuição do ataque de pragas com o aumento da adubação, porém nada de mais

QUADRO 2 - Composição de tabelas de vida de culturas para o fôrigeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) com quatro níveis de adubação (0; 0,5; 1,0 e 2,0). Viçosa, MG. Epoca das águas (23-10-1981 a 17-2-1982)

Níveis de adubação	X	1x	dxF	dx	100 qx	100 rx
Gerninação e emergência						
0,0	60	<u><i>Agrotis ipsilon</i></u> <u><i>Encoptera surinamensis</i></u>	1,25 ± 0,50 0,25 ± 0,87	2,08 0,42 2,50		
0,5	60	<u><i>A. ipsilon</i></u> <u><i>Megalotomus parvus</i></u>	0,50 ± 0,58 0,25 ± 0,87	0,85 0,42 1,25		
1,0	60	<u><i>A. ipsilon</i></u>	0,25 ± 0,87	0,42		
2,0	60	<u><i>A. ipsilon</i></u> <u><i>E. surinamensis</i></u>	0,50 ± 0,58 0,25 ± 0,87	0,42 0,42 1,25		
Fase vegetativa						
0,0	58,50					
0,5	59,55					
1,0	59,75					
2,0	59,25	<u><i>A. ipsilon</i></u>	0,25 ± 0,87	0,42 1,67		
Fase propagativa*						
e cocheira						
0,0	58,50					
0,5	59,25					
1,0	59,75					
2,0	59					
Totais						
0,0	58,50					
0,5	59,25					
1,0	59,75					
2,0	59					

X = Estágio de desenvolvimento da cultura.

1x = Número médio de plantas vivas no início de X.

xF = Fator de mortalidade.

dx = Número de plantas mortas durante cada X.

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

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

* Florescimento e maturação

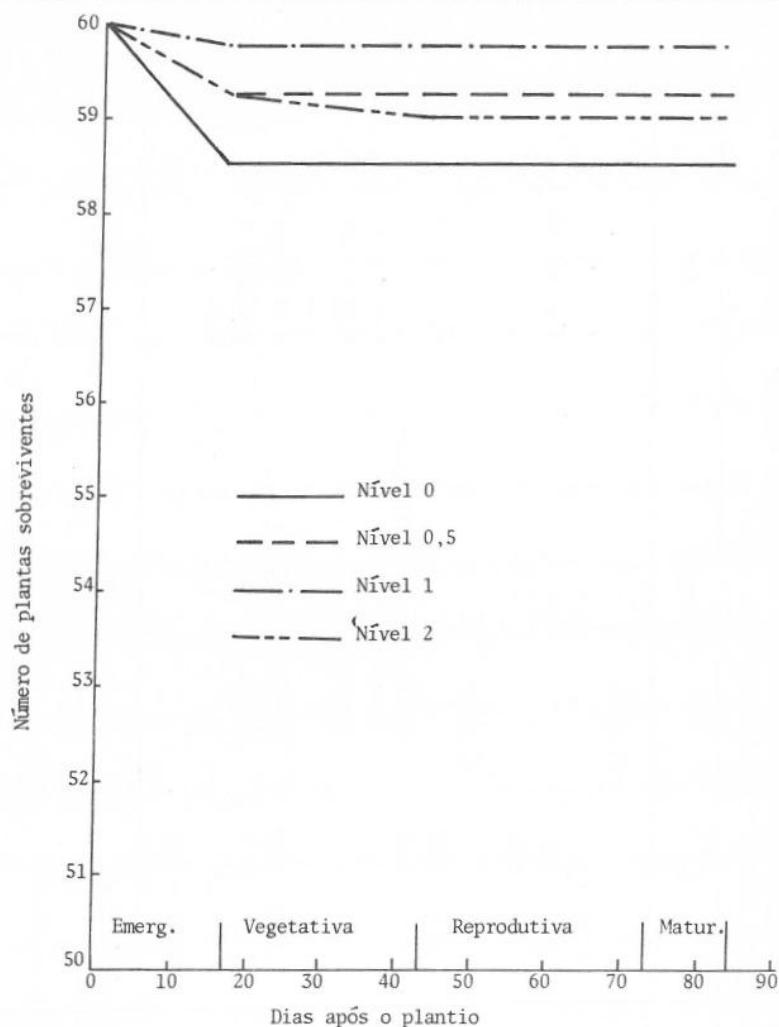


FIGURA 2 - Curvas de sobrevivência das plantas do feijoeiro, com os diferentes níveis de adubação, ao final de cada etapa do ciclo cultural, de 23-10-81 a 17-2-82, em Viçosa, MG.

concreto se pode afirmar sobre o assunto, visto que a incidência de pragas nos ensaios foi pequena.

Na seqüência reprodutiva do feijoeiro, no plantio da seca, observou-se que as porcentagens de perdas de flores relacionaram-se inversamente com a fertilização, conforme os dados dos Quadros 3 a 6. Isso significa que maior número de flores formou vagens, à medida que se adicionaram maiores dosagens de fertilizantes. No estádio de grãos, a principal causa das perdas foi o desenvolvimento fisiológico incompleto dos grãos. Na fase de sementes, houve prejuízos advindos do ataque de *Etiella zinckenella* (Treitschke, 1832) (Lepidoptera: Pyralidae) e, em me-

QUADRO 3 - Tabela de vida de culturas para a seqüência reprodutiva de Phaseolus vulgaris L., com nível zero de adubação. Viçosa, MG. Época da seca (17-03-81 a 23-06-81)

	X	\bar{x}_x	dx_F	dx	$100qx$
		1. ^a série	-		
Flores/planta	10,92 ± 1,72	-		7,30 ± 1,65	66,85
Vagens totais/planta	3,70 ± 0,63	-		0,05 ± 0,058	1,35
Vagens formadas/planta	3,65 ± 0,62	-		-	-
		2. ^a série	-		
Ovulos/vagem	4,29 ± 0,69	-		0,24 ± 0,06	5,59
Grãos/vagem	4,05 ± 0,67	Desenvolvimento fisiológico incompleto	0,37 ± 0,11	9,13	
		Desconhecido	0,03 ± 0,02	0,74	
		Etiella zinckenella	0,40	9,87	
Sementes/vagem	3,65 ± 0,58	Fungos	0,04 ± 0,05	1,09	
			0,02 ± 0,20	0,55	
Sementes/vagem na colheita	3,59 ± 0,20		0,06	1,64	

X - Unidades da seqüência reprodutiva.

\bar{x}_x - Número médio de unidades.

dx_F - Fator de perdas.

dx - Número médio de unidades perdidas.

100qx - Porcentagem de perdas.

QUADRO 4 - Tabela de vida de culturas para a seqüência reprodutiva de Phaseolus vulgaris L., com nível 1/2 de adubação. Viçosa, MG. Época da seca (17-03-81 a 23-06-81)

	X	ℓ_x	dxF	dx	100qx
1. ^a série					
Flores/planta	17,55 ± 1,59	-	-	10,25 ± 1,39	58,40
Vagens totais/planta	7,30 ± 0,28	-	-	0,70 ± 0,53	9,59
Vagens formadas/planta	6,60 ± 0,35	-	-	-	-
2. ^a série					
Óvulos/vagem	4,59 ± 0,40	-	-	0,33 ± 0,15	7,19
Grãos/vagem	4,26 ± 0,50	Desenvolvimento fisiológico incompleto	-	0,51 ± 0,16	12,00
		Desconhecido	-	<u>0,03 ± 0,02</u>	<u>0,70</u>
			-	0,54	12,70
Sementes/vagem	3,72 ± 0,57	E. zinckenella	-	0,04 ± 0,07	1,07
		Fundella pellucens	-	0,001± 0,02	0,03
		Fungos	-	<u>0,05 ± 0,06</u>	<u>1,34</u>
			-	0,091	2,44
Sementes/vagem na colheita	3,62 ± 0,42				

X - Unidades da seqüência reprodutiva.
 ℓ_x - Número médio de unidades.
 dxF - Fator de perdas.
 dx - Número médio de unidades perdidas.
 100qx - Porcentagem de perdas.

QUADRO 5 - Tabela de vida de culturas para a seqüência reprodutiva de *Phaseolus vulgaris* L., com nível 1 de adubação. Viçosa, MG. Época da seca (17-03-81 a 23-06-81)

X	\bar{x}	\bar{dx}	\bar{dxF}	\bar{dx}	$100qx$
1. ^a série					
Flores/planta	21,92 ± 2,52	-	-	11,02 ± 2,08	50,27
Vagens totais/planta	10,85 ± 0,53	-	-	0,87 ± 0,12	8,02
Vagens formadas/planta	9,98 ± 0,46	-	-	-	-
2. ^a série					
Óvulos/vagem	4,83 ± 0,33	-	-	0,28 ± 0,09	5,80
Grãos/vagem	4,55 ± 0,31	-	-	0,46 ± 0,15	10,12
		Desenvolvimento fisiológico incompleto		<u>0,02 ± 0,01</u>	<u>0,44</u>
		Desconhecido			
Sementes/vagem	4,07 ± 0,35	-	<u>E. zinckenella</u>	0,48	10,56
			<u>F. pellucens</u>	0,07 ± 0,05	1,72
			Fungos	<u>0,005± 0,01</u>	<u>0,12</u>
				<u>0,02 ± 0,02</u>	<u>0,49</u>
Sementes/vagem na colheita	3,97 ± 0,18	-	-	0,095	2,33

\bar{x} - Unidades da seqüência reprodutiva.
 \bar{x} _x - Número médio de unidades.
 \bar{dx} - Fator de perdas.
 \bar{dx} _F - Número medio de unidades perdidas.
 100qx - Porcentagem de perdas.

QUADRO 6 - Tabela de vida de culturas para a seqüência reprodutiva de Phaseolus vulgaris L., com nível 2 de adubação. Viçosa, MG. Época da seca (17-03-81 a 23-06-81)

X	ℓ_x	ℓ_{xF}	\bar{x}	dx	$100qx$
1 ^a série					
Flores/planta	28,40 ± 8,23	-	-	-	46,73
Vagens totais/planta	15,12 ± 5,34	-	-	-	7,60
Vagens formadas/planta	13,97 ± 5,23	-	-	-	-
2 ^a série					
Óvulos/vagem	5,10 ± 2,11	-	-	-	0,25 ± 0,05
Grãos/vagem	4,85 ± 2,09	Desenvolvimento fisiológico incompleto	0,38 ± 0,10	0,01 ± 0,001	4,90
		Desconhecido	0,39	0,21	7,83
Sementes/vagem	4,46 ± 1,96	<u>E. zinckenella</u> <u>F. pellucens</u> Fungos	0,02 ± 0,03 0,01 ± 0,02 0,02 ± 0,02	0,39 0,45 0,22 0,45	8,04
Sementes/vagem na colheita	4,41 ± 0,30		0,05		1,12

X - Unidades da seqüência reprodutiva.
 ℓ_x - Número médio de unidades.

ℓ_{xF} - Fator de perdas.

\bar{x} - Número médio de unidades perdidas.
 $100qx$ - Porcentagem de perdas.

nor grau, de outra broca da vagem, *Fundella pellucens* Zeller, 1848 (Lepidoptera: Pyralidae). Embora haja referência na literatura (1) ao fato de que esse inseto causa de cinco a dez por cento de prejuízos na produção de grãos, na Bahia, o ataque ficou bem abaixo dos valores mencionados e de acordo com os obtidos por CALIL (2). No plantio das águas, as perdas decorrentes do desenvolvimento fisiológico incompleto dos grãos foram bem mais elevadas (Quadros 7 a 10) que no plantio anterior. Já os danos ocasionados às sementes foram menores na época das águas. A umidade proveniente da precipitação pluvial distinguiu-se como fator de remoção de sementes, já que provocou, muitas vezes, a germinação precoce, inutilizando as sementes para plantio ou para consumo.

Examinando os resultados de produção do feijoeiro (kg/ha) (Quadro 11), observa-se significativa tendência crescente dos valores das médias, que foram tão baixos quanto 412 para o nível zero e tão altos quanto 2254 para o nível dois de adubação, no cultivo da seca. No plantio das águas, não houve efeito da adubação na produção do feijoeiro, e os valores das médias foram mais elevados do que no cultivo anterior. Mencionam-se na literatura resultados idênticos (18, 22).

É interessante notar que, em razão de sua baixa fertilidade inicial, a resposta do feijoeiro à adubação foi bem mais proeminente, com os quatro níveis, em relação à área de alta fertilidade (7).

Nas Figuras 3 e 4 encontram-se os dendrogramas resultantes da análise de agrupamentos, para ambos os plantios.

Na Figura 3, a análise de agrupamentos foi feita por época de plantio. Nas águas, os tratamentos com altas doses foram os mais semelhantes, porém distintos dos tratamentos com baixas dosagens. Verificou-se tendência de a produção duplicar-se com o nível um de fertilizante, em relação ao nível zero. Com dose excessiva, houve uma redução de dez por cento, em comparação com a produção obtida com a dose recomendada. Na época da seca, as dosagens intermediárias de adubo foram as mais homogêneas e constituíram um grupo com o nível zero de adubação. Durante esse plantio, a produção foi triplicada com a dosagem recomendada do fertilizante, quando comparada ao nível zero. A dose excessiva aumentou cinco vezes mais a produção que o nível zero e quarenta por cento mais que o nível um.

Na Figura 4, o principal fator de distribuição dos grupos foi o nível de adubação, e os tratamentos com dosagens maiores formaram um grupo distinto. Constatou-se ainda uma interação de nível de adubação e época do ano. Nas condições analisadas, pode-se dizer que a resposta do feijoeiro à adubação, na seca, é maior que nas águas. Portanto, a adubação dessa cultura em solos pouco férteis merece maiores cuidados. O pequeno e o médio agricultor, que são mais importantes na produção de culturas de abastecimento interno, como o feijão, devem procurar conhecer a fertilidade do solo que utilizam. Talvez fosse conveniente estabelecer certo nível de produtividade que, embora, para reduzir os insumos, fosse inferior ao máximo possível, ainda assim seria aceitável e acima da produtividade real do presente. Aliás, conforme PASCHOAL (20), o grande problema agrícola brasileiro é a utilização de um modelo de agricultura industrial importado dos países temperados, totalmente inadequado às características ecológicas, sociais e econômicas do Brasil. O uso de tecnologia mais branda (9, 15), com manipulação adequada da fertilidade do solo e do manejo da cultura, possibilitará maior eficiência do agroecossistema e retornos maiores. Áreas pequenas e mais bem cuidadas podem significar maior produtividade.

A infestação por *A. obtectus* não ocorreu durante o cultivo da seca. Nas águas, a infestação foi baixa (de 0 a 9,75%) em todos os níveis de adubação NPK, o que sugere que condições de precipitação pluvial mais altas são favoráveis à incidência de ataque da praga.

QUADRO 7 - Tabela de vida de culturas para a seqüência reprodutiva de Phaseolus vulgaris L., com nível zero de aduncação. Viçosa, MG. Época das ágnas (23-10-81 a 17-02-82)

X	\bar{x}	ℓ_x	\bar{dx}	\bar{dxF}	\bar{dx}	100qx
1.ª série						
Flores/planta	20,87 ± 2,30	-			12,70 ± 2,35	60,85
Vágens totais/planta	8,15 ± 1,40	-			0,52 ± 0,37	6,38
Vágens formadas/planta	7,63 ± 1,13	-			-	-
2.ª série						
Ovulos/vagem	5,28 ± 0,83	-			0,26 ± 0,08	4,92
Grãos/vagem	5,02 ± 0,87	Desenvolvimento fisiológico incompleto			1,26 ± 0,38	25,10
		Desconhecido			<u>0,01</u> ± 0,02	<u>0,20</u>
Sementes/vagem	3,75 ± 0,76	E. zinckenella			<u>1,27</u>	<u>25,30</u>
		F. pellucens			0,03 ± 0,02	0,80
		Umidade			0,01 ± 0,02	0,27
					<u>0,03</u> ± 0,06	<u>0,80</u>
Sementes/vagem na colheita	3,68 ± 0,36				0,07	1,87

X = Unidades da seqüência reprodutiva.
 \bar{x} = Número médio de unidades.

\bar{dx} = Fator de perdas.

\bar{dxF} = Número médio de unidades perdidas.
 100qx = Porcentagem de perdas.

QUADRO 8 - Tabela de vida de culturas para a seqüência reprodutiva de *Phaseolus vulgaris* L., com nível 1/2 de adubação. Viçosa, MG. Época das águas (23-10-81 a 17-02-82)

	X	\bar{x}	δx	δxF	δx	$100qx$
1. ^a série						
Flores/planta	23,45 ± 3,71	-	-	12,72 ± 1,99	54,24	
Vagens totais/planta	10,62 ± 1,49	-	-	0,37 ± 0,16	3,48	
Vagens formadas/planta	10,25 ± 1,70	-	-	-	-	
2. ^a série						
Ovulos/vagem	5,45 ± 1,19	-	-	0,32 ± 0,08	5,87	
Grãos/vagem	5,13 ± 1,14	Desenvolvimento fisiológico incompleto	-	1,05 ± 0,12	20,48	
		Desconhecido	-	<u>0,02 ± 0,03</u>	<u>0,39</u>	
Sementes/vagem	4,06 ± 1,09	E. <u>zinckenella</u> F. <u>pellucens</u> Unidade	-	1,07	20,87	
Sementes/vagem na colheita	3,97 ± 0,50			0,04 ± 0,03 0,01 ± 0,03 <u>0,04 ± 0,03</u> 0,09	0,98 0,25 0,98 2,21	

X - Unidades da seqüência reprodutiva.

\bar{x} - Número médio de unidades.

δx - Fator de perdas.

δxF - Número medio de unidades perdidas.

100qx - Porcentagem de perdas.

QUADRO 9 - Tabela de vida de culturas para a seqüência reprodutiva de Phaseolus vulgaris L., com nível 1 de adubação. Viçosa, MG. Época das águas (23-10-81 a 17-02-82)

X	\bar{x}	dx	df	dx	100qx
1.ª série					
Flores/planta	26,95 ± 3,56	-		13,40 ± 1,30	49,72
Vagens totais/planta	13,95 ± 2,45	-		1,35 ± 0,50	9,68
Vagens formadas/planta	12,60 ± 2,28	-		-	-
2.ª série					
Ovulos/vagem	5,48 ± 1,11	-		0,21 ± 0,05	3,83
Grãos/vagem	5,27 ± 1,11	Desenvolvimento fisiológico incompleto		1,00 ± 0,19	18,97
		Desconhecido		0,02 ± 0,02	0,38
Sementes/vagem	4,25 ± 1,06	E. zincenella		1,02	19,35
		Unidade		0,02 ± 0,02	0,47
Sementes/vagem na colheita	4,02 ± 0,44			0,21 ± 0,16	4,94
				0,23	5,41

X = Unidades da seqüência reprodutiva.

\bar{x} = Número médio de unidades.

dx = Fator de perdas.

df = Número médio de unidades perdidas.

100qx = Porcentagem de perdas.

QUADRO 10 - Tabela de vida de culturas para a seqüência reprodutiva de Phaseolus vulgaris L., com nível 2 de adubação. Viçosa, MG. Época das águas (23-10-81 a 17-02-82)

X	ℓ_x	ℓ_{xF}	dx	$100qx$
1 ^a série				
Flores/planta	26,80 ± 3,13	-	13,02 ± 1,18	48,58
Vagens totais/planta	14,15 ± 2,27	-	2,00 ± 0,53	14,13
Vagens formadas/planta	12,15 ± 2,31	-	-	-
2 ^a série				
Ovulos/vagem	5,66 ± 0,98	-	0,21 ± 0,04	3,71
Grãos/vagem	5,45 ± 1,01	Desenvolvimento fisiológico incompleto	0,89 ± 0,16	16,33
		Desconhecido	<u>0,01</u> ± 0,01	<u>0,18</u>
Sementes/vagem	4,55 ± 0,86	E. zinckenella Unidade	0,90 0,13 ± 0,06 <u>0,51</u> ± 0,42	16,51 2,86 <u>11,21</u>
Sementes/vagem na colheita	3,91 ± 0,58		0,64	14,07

X = Unidades da seqüência reprodutiva.

ℓ_x = Número médio de unidades.

ℓ_{xF} = Fator de perdas.

dx = Número médio de unidades perdidas.

100qx = Porcentagem de perdas.

QUADRO 11 - Valores das médias de produção (kg/ha) de *Phaseolus vulgaris* L. cultivado em área de baixa fertilidade, com quatro níveis de adubação NPK, em duas épocas do ano. Viçosa, MG. 1981/1982

Níveis de adubação	Seca	Águas
0	412	1083
1/2	842	1691
1	1394	2139
2	2254	1930

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

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Realizaram-se dois experimentos, em área de baixa fertilidade, 8 km ao sul da área experimental da Agronomia da UFV. Um dos plantios da variedade 'Ricobaio' de *Phaseolus vulgaris* L. foi efetuado na época da seca e outro na época das águas, ambos com quatro níveis de adubação NPK. Este estudo teve a finalidade de investigar os fatores de mortalidade de plantas e redução de produção dos feijoeiros, averiguando-se a época e o tipo de danos causados por pragas e sua possível relação com a adubação da cultura. A Tabela de Vida de Culturas foi empregada para analisar a seqüência de mortalidade e a seqüência reprodutiva das plantas. A análise de agrupamentos foi também utilizada, para os fatores envolvidos na produção.

As maiores porcentagens de mortalidade de plantas ocorreram nas fases iniciais do ciclo cultural: fase de germinação e emergência e fase vegetativa.

Nesses experimentos, as pragas não foram consideradas obstáculo à produção do feijoeiro. As perdas ocasionadas por insetos tenderam a diminuir com o aumento das doses do fertilizante. A produção aumentou com a fertilização do solo.

Em áreas de baixa fertilidade, a produção relaciona-se primariamente com os níveis de adubação. A interação de adubação e época do ano obscurece os efeitos da época.

5. SUMMARY

(APPLICATION OF THE CROP LIFE TABLE TO THE PESTS OF BEANS
(*Phaseolus vulgaris* L.) UNDER FOUR LEVELS OF FERTILIZATION.
II. IN AREAS OF LOW FERTILITY.

Two plantings of beans (*Phaseolus vulgaris* L., cv. 'Ricobaio') were made, one during the dry season and one during the rainy, in an area of low soil fertility located 8 km south of the Agronomy Experimental Area of the Federal University of Viçosa. The research objective was to evaluate the relationships between levels

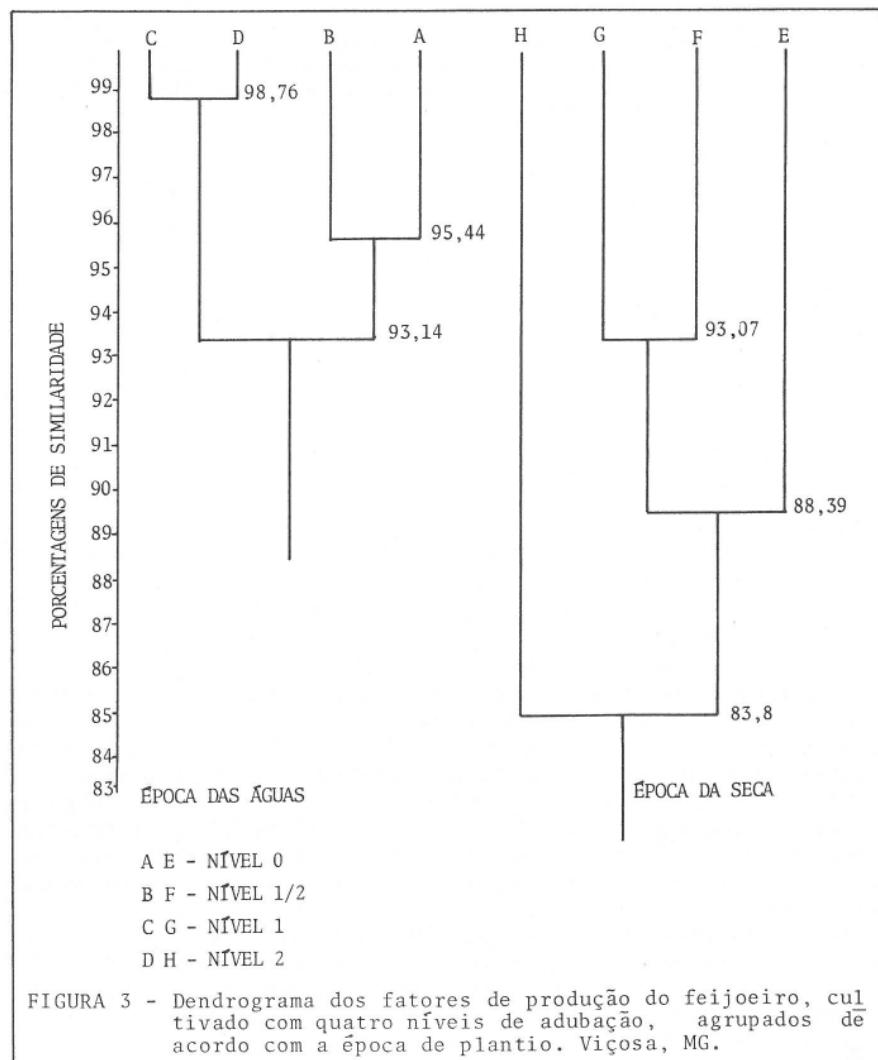


FIGURA 3 - Dendrograma dos fatores de produção do feijoeiro, cultivado com quatro níveis de adubação, agrupados de acordo com a época de plantio. Viçosa, MG.

of fertilization and bean production, especially as related to production losses as caused by insect pests.

Four levels of fertilizer (NPK) were used, as: the standard recommendation, as based on soil materials analysis, taken as level 1; the other levels were 0, 0.5 and 2.0 times this standard. The fertilizer was applied in the row at planting.

The crop life table method was utilized to record the sequential plant mortality from planting to harvest, and those data of the reproductive sequence.

The greatest plant mortality occurred in the bean development stages of germination-emergence and vegetative in both growing epochs at the 0 level of fertilization, but was nine times greater in the dry season than in the rainy. The cricket, *Eneoptera surinamensis* (Degeer), and the black cutworm *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), were the pest species responsible for plant mortality. The bean pod borers, *Etiella zinckenella* (Treitschke) and *Fundella pellucens* (Zeller), were the pest

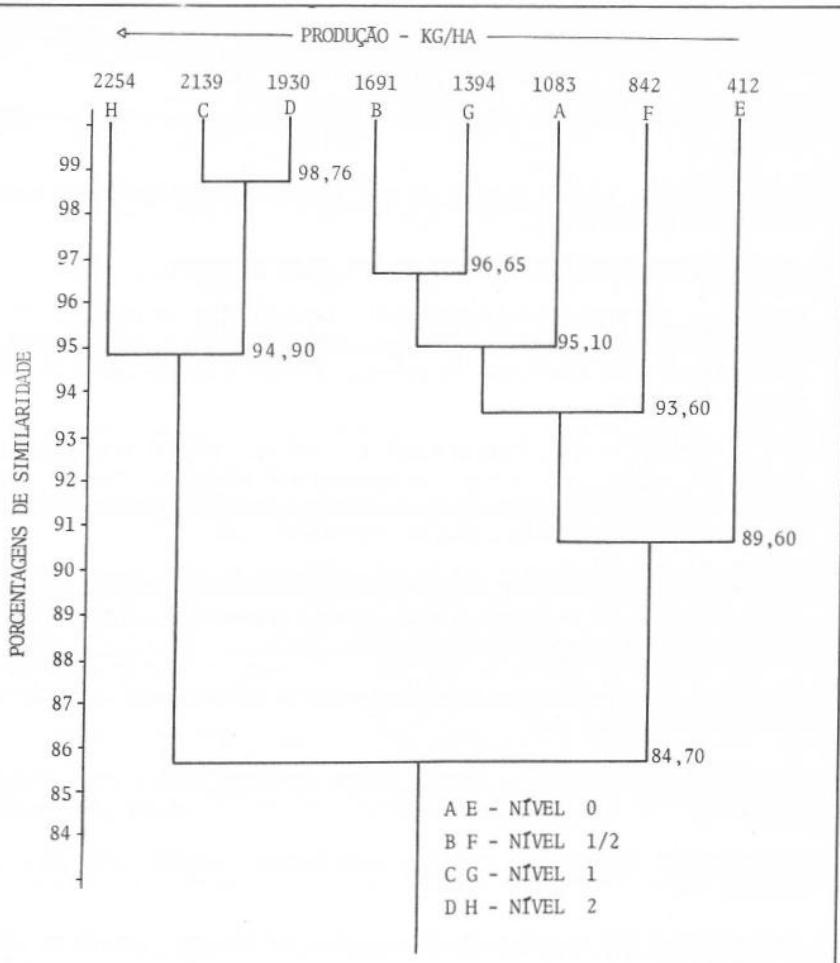


FIGURA 4 - Dendrograma dos fatores de produção do feijoeiro, cultivado em duas épocas de plantio, agrupados de acordo com os níveis de adubação. Viçosa, MG.

species of grains and seeds, their damage occurring mainly in the rainy season planting. Bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* (Say), infestations ranged from 0 to 9.25 per cent in the rainy season, but did not occur in the dry season planting. Insect pests were not considered a limiting factor in bean production.

Components of production were treated by the method of simple cluster analysis to determine fertilizer level-bean production relationships. Production (kg/ha) was primarily related to fertilizer levels; the effects of planting epochs were obscured.

6. LITERATURA CITADA

1. BONDAR, G. A lagarta verde das vagens dos feijões, *Fundella pellucens*. Família dos Pyralídeos. *Correio Agric.*, 7(6):162-163. 1929.

2. 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. 92 p. (Tese M.S.)
3. CHANDLER, L. Pragas — «O melhor mesmo é evitar». *Inf. Agropec.*, 9(104):59. 1983.
4. CHANDLER, L. *Annual Report for 1976.* Goiânia, USAID/EMBRAPA/PUR-DUE Contract, 1977. 47 p.
5. CIAT. *Informe Anual 1982.* Cali, Colômbia, 1983. p. 246-250.
6. 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.
7. DELLA LUCIA, T.M.C., CHANDLER, L.; CASALI, V.W.D.; GALVÃO, J.D.; FREIRE, J.A.H. & DA COSTA, L.M. Aplicação da tabela de vida das culturas às pragas de *Phaseolus vulgaris* L. em quatro níveis de adubação. I. Em áreas de alta fertilidade. *Revista Ceres*, 31(175):189-214. 1984.
8. FERREIRA, E.; MARTINS, J.F.S.; SILVEIRA NETO, S. & ZIMMERMANN, F.J.P. Influência de tecnologias sobre insetos e produção de arroz de sequeiro. *Pesq. Agropec. Bras.*, 17(4):525-532. 1982.
9. FOY, C.D. Plant adaptation to mineral stress in problem soils. *Rev. Ceres*, 29 (166):551-560. 1982.
10. GERARD, C.J. Emergence force by cotton seedlings. *Agron. Jour.*, 72(3):473-476. 1980.
11. GUAZZELLI, R.J. *Cultura do feijão.* Sete Lagoas, IPEACO, 1972. 38 p. (Circular n.^o 14.)
12. GUAZZELLI, R.J. Os caminhos da pesquisa. *Inf. Agropec.*, 8(90):66-67. 1982.
13. HARCOURT, D.G. Crop life tables as a pest management tool. *Can. Ent.*, 102 (8):950-955. 1970.
14. HOLDER, C.B. & BROWN, K.W. Evaluation of simulated seedling emergence through rainfall induced soil crust. *Proc. Soil Sci. Soc. Amer.*, 38:(705-710. 1974.
15. LEVINS, R. & WILSON, M. Ecological theory and pest management. *Ann. Rev. Ent.*, 25:287-308. 1980.
16. MAXWELL, F.G. Host plant resistance to insects. Nutritional and pest management relationships. In: RODRIGUEZ, J.G. ed. *Insect and mite nutrition. Significance and implications in ecology and pest management.* Amsterdam, North-Holland Publ. Co., 1972. p. 599-609.
17. 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.

18. MOURA, P.A.M. Aspectos econômicos da cultura do feijão. *Inf. Agropec.*, 8 (90):3-6. 1982.
19. PARADELA FILHO, O.; ROSSETTO, C.J. & POMPEU, A.S. *Megalotomus parvus* Westwood (Hemiptera, Alydidae), vector de *Nematospora coryli* Peglion em feijoeiro. *Bragantia* 31(2):5-10. 1972.
20. PASCHOAL, A.D. O ônus do modelo da agricultura industrial. *Rev. Bras. Tecol.*, 14(1):17-27. 1983.
21. PURDUE UNIVERSITY. Food deficits, a problem of developing countries and potential significance of crop protection. In: *Integrated crop protection planning study assessment document*: 7-11. USAID/IPA, Purdue University, West Lafayette, 1980. 55 p.
22. 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.)
23. SANDERS, J. & ALVAREZ, P.C. *Evolución de la producción de frijol en América Latina durante la última década.* Cali, Colômbia, CIAT, 1978. 48 p.
24. 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.
25. SINGH, S.R. & EMDEN, H.F. Van. Insect pests of grain legumes. A. *Rev. Entom.*, 24:255-278. 1979.
26. SORENSEN, 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.
27. VIEIRA, C. *Doenças e pragas do feijoeiro.* Viçosa, Imprensa Universitária, 1983. 231 p.
28. WILLIAMS, W.A. Evaluation of the emergence force of forage seedlings. *Agron. J.*, 48:273-274. 1956.