

PERDAS DE PESO EM SEMENTES DE CULTIVARES DE CAUPI, ATACADAS PELO CARUNCHO¹

FRANCISCO JOSÉ DE OLIVEIRA², JOSÉ HIGINO RIBEIRO DOS SANTOS³, JOSÉ FERREIRA ALVES⁴, JOSÉ BRAGA PAIVA⁵ e MARCOS VINICIUS ASSUNÇÃO⁶

RESUMO - Com esta pesquisa, buscou-se estabelecer um procedimento expedito que permita relacionar os índices de ataque do caruncho *Callosobruchus maculatus* F. 1775 com as percentagens de perdas de peso em sementes de caupi, (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Para tanto, procedeu-se à infestação de sementes das cultivares CE-1, CE-2, CE-25, CE-31 e CE-218, com diferentes níveis de insetos adultos do citado caruncho. Os resultados permitiram constatar que o número de furos típicos feitos pelo caruncho *C. maculatus*, encontrados em amostras de 100 sementes de caupi, obtidas de lotes praguejados, relaciona-se com as percentagens de perdas de peso, através da equação $\bar{Y} = 0,2222 + 0,5042X$, entre os limites de 6,08 a 28,10 furos.

Termos para indexação: *Callosobruchus maculatus*, caruncho, entomologia, infestação de sementes, cultivares, *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

LOSSES IN WEIGHT OF COWPEA SEEDS INFESTED BY WEEVIL

ABSTRACT - This investigation was carried out to find a rapid procedure that permits to relate the indexes of infestation by the weevil *Callosobruchus maculatus* F. (1775) with the percentage of losses of seed weight of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. As such, the seeds of the varieties CE-1, CE-2, CE-25, CE-31 and CE-218 were infested with adults of the above mentioned insect pest. The results led to the conclusion that number of typical holes made by *C. maculatus* in the samples of 100 seeds of cowpea obtained from the damaged lots could be related to the percentage losses of seed weight by means of the equation $\bar{Y} = 0.2222 + 0.5042X$ within the limits of 6.08 to 28.10 holes.

Index terms: *Callosobruchus maculatus*, weevil, entomology, seed infestation, cultivars, *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

INTRODUÇÃO

O caupi, (*V. unguiculata* (L.) Walp), plantado no Norte e Nordeste do Brasil, é o quarto produto das lavouras nordestinas. No Estado do Ceará, esta leguminosa ocupa a maior área de dispersão, contribuindo com 11% da renda agrícola (Fundação IBGE 1981).

Constitui o caupi um componente básico da dieta do sertanejo, fonte valiosa de proteína de boa qualidade e de elevado teor de material energético.

Em face da grande significância econômica e social desta leguminosa, é notório o prejuízo que as pragas lhe causam depreciando o produto. Dentre os insetos-pragas, destacam-se, de forma relevante, os carunchos, por causarem danos às sementes, quando armazenadas inadequadamente em sacos de pano ou de anagem, e acondicionadas sem um prévio expurgo. Outrossim, os ataques dos carunchos às sementes têm início na colheita e intensificam-se no produto armazenado, provocando desvalorização que varia de 55,52 a 81,22%, quando os índices de ataques verificados são, respectivamente de 5 a 100% de sementes com furos, conforme a constatação de Bastos (1973).

Santos & Oliveira (1978) constaram que os níveis de ataques cometidos pelo caruncho, *C. maculatus* F. (1775), em sementes de *V. unguiculata* (L.) Walp, estão relacionados com as percentagens de perdas de peso. Além disso, Santos (1976), Waquil (1977) e Santos & Braga Sobrinho (1977), trabalhando com *Sitophilus zeamays* em sementes de *Sorghum bicolor*, conseguiram, pelo emprego de uma equação de regressão, estimar as percentagens de perdas de peso em função do número de sementes furadas pela praga específica.

¹ Aceito para publicação em 28 de outubro de 1983.

Parte da tese apresentada pelo primeiro autor para obtenção do grau M.Sc. em Agronomia (Fitotecnia) Centro de Ciência Agrárias, Univ. Fed. do Ceará (UFCE), Av. Mister Hull s/n - Caixa Postal 3038 - CEP 60000 - Fortaleza, CE.

² Eng^o - Agr^o, M.Sc., Convênio Manejo e Conservação de Solos, Dep. de Fitotecnia, UFCE.

³ Eng^o - Agr^o, Dr., Professor do Dep. de Fitotecnia do CCA - UFCE.

⁴ Eng^o - Agr^o, M.Sc., Professor do Dep. de Fitotecnia do CCA - UFCE.

⁵ Eng^o - Agr^o, Professor do Dep. de Fitotecnia do CCA - UFCE.

⁶ Eng^o - Agr^o, Ph.D., Professor do Dep. de Fitotecnia do CCA - UFCE.

Em atendimento ao aspecto apontado, o presente trabalho busca estabelecer um procedimento expedito que permita relacionar os índices de ataques de *C. maculatus* F. (1775), com as percentagens de perdas de peso.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Biologia de Insetos do Setor de Entomologia do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, com temperatura média anual de 26,3°C e umidade relativa anual de 80%.

O experimento obedeceu a um esquema fatorial 3 x 5, delineado em blocos completos casualizados, com quatro repetições. Cada parcela, num total de 60, foi representada por 200 gramas de sementes de caupi, acondicionadas em frascos de vidro de boca larga, tampa de rosca e telada, com capacidade para um litro. Os tratamentos foram representados por três níveis de infestação (3,6 e 9 adultos) e cinco cultivares: CE-1 (Seridó), CE-2 (Bengala), CE-25 (Sempre Verde), CE-31 (Pitiúba) e CE-218 (V-6-Jaguaribe). Além das 60 parcelas mencionadas, tomaram-se mais 25 outras, quatro para cada cultivar, do mesmo tamanho que as anteriores, mantidas livres de infestação (testemunhas). Os níveis de infestação foram estabelecidos levando-se em consideração os resultados obtidos por Oliveira et al. (1975) e Santos & Oliveira (1978), os quais constataram que a perda de peso é influenciada pela densidade populacional de *C. maculatus*. Os espécimes infestantes de *C. maculatus* foram utilizados durante parte do segundo e terceiro dia de suas vidas adultas, segundo Santos (1971).

Após a pesagem das 200 gramas de sementes e antes da infestação, determinou-se, em cada parcela, o número de furos típicos, em 100 sementes, provocados pelo caruncho, trabalhando-se com amostras superiores a 200 sementes. Esta determinação serviu de dado de correção, em face de algumas sementes introduzidas no teste serem portadoras de furos, os quais não poderiam ser computados, uma vez que não estavam relacionados com as perdas de peso sofridas durante a execução do ensaio.

Decorrido o período de desenvolvimento dos insetos, próximo à emergência dos primeiros adultos, cada parcela foi soterrada sob uma fina camada de areia para obstar a postura dos adultos em emergência, segundo Bastos (1970) e Santos (1971). Finda a emergência, após decorridos 35 dias a partir da remoção dos carunchos infestantes, cada parcela foi peneirada para retirada da areia e dos cadáveres dos insetos emergidos. Cada parcela foi pesada e, a partir de uma amostra por parcela (representada por um número de sementes nunca inferior a 200), determinou-se o número de furos típicos cometidos por *C. maculatus*, convertendo-se o resultado por meio de regra de três, para 100 sementes. As percentagens de perdas de peso foram calculadas em relação ao valor médio das testemunhas.

As percentagens de perdas de peso e os números de fu-

ros em 100 sementes foram analisados segundo as recomendações de Santos & Oliveira (1978). Assim, realizou-se um estudo de regressão em que o número de furos em 100 sementes foi tomado como variável independente (x), e as percentagens de perdas de peso, como variável dependente (y). Em função destas variáveis, calcularam-se as equações de regressão linear, quadrática, exponencial, potencial e logarítmica. A adequação destas funções para representação do fenômeno estudado foi avaliada pelos coeficientes de determinação (r^2). Os coeficientes de correlação simples (r) foram testados ao nível de 5% de probabilidade, individualmente, para cada cultivar, e também para as cultivares agrupadas, com n-2 grau de liberdade, sendo n= 12 e n= 60, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontram-se, na Tabela 1, as análises de variância e os coeficientes de variação correspondentes ao número de furos e às percentagens de perdas de peso, provocados pelos carunchos, em amostras de 100 sementes de caupi, resultados obtidos da Tabela 2. Estes resultados, testados ao nível de 5% de probabilidade, acusaram diferenças estatisticamente significativas entre as cultivares e os níveis de infestação, no que concerne ao número de furos, coluna (a). No entanto, as diferenças de perdas de peso, coluna (b), foram significativas apenas para os níveis de infestação, não diferindo estatisticamente entre as cultivares. Considerando-se as evidências apresentadas, o procedimento para gerar diferentes níveis de danos às sementes, provocados pelas infestações de carunchos, foi satisfatório ao estabelecimento do estudo da inter-relação entre os números de furos e as percentagens de perdas de peso.

Pelo fato da não-significância estatística da interação cultivares x níveis de insetos (C x N), somaram-se os graus de liberdade com os do resíduo, como sugerido por Gomes (1973).

Em decorrência da não-constatação de diferenças estatisticamente significativas entre as cultivares, concernentes às percentagens de perdas de peso, provocadas pelo caruncho em amostras de 100 sementes das cultivares pesquisadas, julgou-se possível o estabelecimento de uma única equação de regressão para estimá-la. Desse modo, não há necessidade da utilização de uma equação para cada cultivar apesar dos seus diferentes pesos de 100 sementes (Tabela 3.)

TABELA 1. Análise da variância e coeficientes de variação do número de furos típicos e das percentagens de perdas de peso cometidas por *C. maculatus* F. (1775) em 100 sementes de *V. unguiculata* (L.) Walp, cultivares CE-1, CE-2, CE-25, CE-31 e CE-218. Dados referentes a três níveis de adultos infestantes (**). Fortaleza, CE, 1983.

Causas da variação	G.L.	Número de furos (a)		Perdas de peso (b)	
		G.M.	F	Q.M.	F
Blocos	3	750,55	10,52*	2,71	10,03*
Tratamentos	(14)	(130,53)	1,83	0,51	1,88
Cultivares (C)	4	203,87	2,86*	0,51	1,88
Níveis (N)	2	294,85	4,13*	1,57	5,81*
Resíduo	50	71,28	-	0,27	-
C.V. (%)	-	55,94	-	48,11	-

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Percentagens de perdas de peso calculadas em relação às testemunhas não infestadas.

TABELA 2. Número de furos típicos cometidos por *C. maculatus* F. (1775) em 100 sementes de *V. unguiculata* (L.) Walp, cultivares CE-1, CE-2, CE-25, CE-31 e CE-218, e as correspondentes percentagens de perdas de peso. Dados para três níveis de adultos infestantes. Fortaleza, CE, 1983.

Níveis e repetições	Número de furos em 100 sementes (a) (X)					Percentagens de perda de peso (b) (Y)				
	CE-1	CE-2	CE-25	CE-31	CE-218	CE-1	CE-2	CE-25	CE-31	CE-218
3	34,23	19,38	8,52	6,27	0,40	1,30	1,20	0,84	0,56	0,60
6	12,91	29,51	20,96	0,80	19,61	0,80	1,87	1,32	0,58	0,43
9	39,91	16,14	5,73	6,38	26,29	1,86	1,07	0,14	1,28	1,32
3	13,62	0,0	21,17	11,43	9,36	0,92	0,52	1,49	1,08	0,20
6	29,54	15,17	0,0	7,59	8,97	1,44	1,19	0,16	0,57	0,18
9	14,97	26,97	14,70	21,10	25,14	0,87	2,09	0,85	1,76	1,49
3	15,26	7,14	16,63	6,35	6,98	0,87	0,60	0,92	0,19	0,30
6	10,28	6,27	17,69	6,17	15,43	0,44	0,47	1,00	0,20	1,80
9	11,23	9,72	5,01	7,86	7,72	0,89	0,69	0,71	0,41	0,19
3	18,10	20,28	11,36	17,33	31,48	0,99	1,43	0,66	1,27	0,77
6	31,08	27,07	27,54	9,74	21,72	1,85	1,72	2,18	0,75	1,28
9	46,27	31,83	29,90	41,89	35,66	2,76	3,19	1,19	1,92	2,28

Vale ressaltar que este julgamento não exclui a possibilidade e nem a preferência, no que respeita à utilização da equação de regressão estabelecida para cada cultivar, quando se tratar do mesmo material estudado e sem mistura. Por outro lado, o uso da equação de regressão única faz-se necessário quando houver, nos lotes, sementes misturadas, desde que apresentem características semelhantes às dos materiais em julgamento.

Atentando-se para a Tabela 3, observa-se que

as cultivares CE-1, CE-2 e CE-218 apresentaram o número de furos em 100 sementes, bem como as percentagens de perdas de peso, em média, sempre crescentes até o último nível de infestação. Isto é, os números de insetos infestantes não chegaram a gerar competição intra-específica, assemelhando-se, deste modo, aos resultados de Oliveira et al. (1975). No entanto, a cultivar CE-25 mostrou um decréscimo nos valores obtidos para o número de furos e os correspondentes percentuais de per-

TABELA 3. Peso médio de 100 sementes sadias, valores médios para os números de furos em 100 sementes e as percentagens de perdas de peso, observados em parcelas de 200 g de *V. unguiculata* (L.) Walp. cultivares CE-1, CE-2, CE-25, CE-31 e CE-218, infestadas com três níveis de adultos de *C. maculatus* F. (1775). Fortaleza, CE, 1983.

Cultivares	Peso de 100 sementes (g)	Número de furos em 100 sementes			Perdas de peso (%)		
		Insetos infestantes			3	6	9
		3	6	9			
CE-1	19,3	20,30	20,95	28,10	1,02	1,14	1,60
CE-2	21,7	11,70	19,51	21,17	0,94	1,31	1,76
CE-25	15,7	14,42	16,55	13,84	0,98	1,17	0,90
CE-31	16,6	10,35	6,08	19,31	0,78	0,53	1,34
CE-218	19,8	12,06	16,43	23,70	0,47	0,92	1,32

das de peso no nível de nove insetos; na 'CE-31', houve uma diminuição com seis e um aumento com nove carunchos. Pelo visto, estes resultados, naturalmente, podem ser atribuídos às seguintes causas: 1. Peso de 100 sementes, pois 'CE-25' e 'CE-31' são cultivares de sementes de menor tamanho em comparação com as demais. 2. Infestação com insetos não sexuais, colocando-se, nas parcelas, por ocasião da montagem do ensaio, mais machos do que fêmeas. Apesar destes resultados apontados, vale salientar que eles não invalidam o procedimento e a conclusão a que se chegou, no que tange ao estabelecimento de equações de regressão, relacionando-se o número de furos às percentagens de perdas de peso. Além do mais, as cultivares escolhidas e utilizadas neste estudo foram tomadas como padrão, em razão de apresentarem sementes de tamanhos diferentes, conforme Tabela 3, e serem as mais cultivadas pelos agricultores do Estado do Ceará.

Os coeficientes de variação foram relativamente altos; contudo, apesar dos seus valores elevados, obtiveram-se diferenças estatisticamente significativas para os aspectos pesquisados.

A Tabela 4 apresenta as equações de regressão linear, quadrática, exponencial, potencial e logarítmica, e seus respectivos coeficientes de determinação (r^2), determinados pelas duas séries de dados da Tabela 2, coluna (a) e (b).

Os coeficientes de correlação simples (r), testados ao nível de 5% de probabilidade, na sua totali-

dade, apresentaram significância estatística (Tabela 4).

O julgamento das equações de regressão (Tabela 4) teve como base o coeficiente de determinação, elegendo-se aquelas de maior valor (r^2), considerando-se os valores dentro de cada cultivar ou envolvendo todas as cultivares. Levando-se em consideração o critério estabelecido, as equações de regressão julgadas mais ajustadas para representarem a função de perda, relativa às cultivares CE-1, CE-2, CE-25, CE-31 e CE-218, e seus respectivos coeficientes de determinação (r^2), são por ordem, as seguintes:

$$\begin{aligned} (a) \hat{Y} &= 0,6810 - 0,0029X + 0,0009X^2 \quad . \quad r^2 = 0,892^* \\ (b) \hat{Y} &= 0,0783X^{0,9754} \quad \dots \quad r^2 = 0,938^* \\ (c) \hat{Y} &= 0,2304 + 0,0310X + 0,0010X^2 \quad . \quad r^2 = 0,898^* \\ (d) \hat{Y} &= 0,1392 + 0,0806X + 0,0008X^2 \quad . \quad r^2 = 0,682^* \\ (e) \hat{Y} &= 0,2825 + 0,0170X + 0,0007X^2 \quad . \quad r^2 = 0,507^* \end{aligned}$$

A equação para representar a mistura das cinco cultivares obedeceu ao mesmo critério de escolha das demais e é a seguinte:

$$(f) \hat{Y} = 0,2222 + 0,5042X \quad \dots \quad r^2 = 0,680^*$$

Ademais, a adequação destas funções para expressar as perdas de peso em sementes de caupi infestadas pelo caruncho teve como base o coeficiente de determinação (r^2), pois 89,2; 93,8; 89,8; 68,2; 50,7 e 68%, respectivamente, da varia-

TABELA 4. Coeficientes angulares e lineares de equações de regressão linear, quadrática, potencial, exponencial e seus respectivos coeficientes de determinação (r^2), calculados em função dos números de furos cometidos por *C. maculatus* F. (1775) em 100 sementes de cinco cultivares de *V. unguiculata* (L.) Walp. Fortaleza, CE, 1983.

Cultivares	Coeficientes angulares (a)	Coeficientes lineares					r^2
		bX	bX ²	X ^b	e ^{bX}	b1nX	
CE-1	0,1491	0,0477	-	-	-	-	0,864*
	0,6810	-0,0029	0,0009	-	-	-	0,892*
	0,0883	-	-	0,8449	-	-	0,851*
	0,4910	-	-	-	0,0358	-	0,839*
	-1,999	-	-	-	-	1,0850	0,808*
CE-2	0,1042	0,0705	-	-	-	-	0,826*
	0,5334	-0,0081	0,0023	-	-	-	0,899*
	0,0783	-	-	0,9754	-	-	0,938*
	0,4222	-	-	-	0,0568	-	0,936*
	-1,9629	-	-	-	-	1,1976	0,751*
CE-25	0,0669	0,0634	-	-	-	-	0,877*
	0,2304	0,0310	0,0010	-	-	-	0,898*
	0,0662	-	-	0,9901	-	-	0,655*
	0,2355	-	-	-	0,0808	-	0,744*
	-1,1204	-	-	-	-	0,8630	0,727*
CE-31	0,3735	0,0425	-	-	-	-	0,643*
	0,1392	0,0806	-0,0008	-	-	-	0,682*
	0,2832	-	-	0,4216	-	-	0,274*
	0,4052	-	-	-	0,0454	-	0,415*
	0,0325	-	-	-	-	0,3981	0,429*
CE-218	0,1100	0,0456	-	-	-	-	0,492*
	0,2825	0,0170	0,0007	-	-	-	0,507*
	0,2912	-	-	0,3132	-	-	0,165
	0,2228	-	-	-	0,0601	-	0,498*
	0,2251	-	-	-	-	0,2731	0,215
(+) (+)	0,2222	0,5042	-	-	-	-	0,680*
	0,2712	0,0480	0,00002	-	-	-	0,661*
	0,2889	-	-	0,4350	-	-	0,314*
	0,3604	-	-	-	0,0509	-	0,560*
	-0,2616	-	-	-	-	0,5221	0,438*

+ - Equações de regressão envolvendo as cinco cultivares e seus respectivos (r^2).

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

ção de \hat{Y} , devem-se à variação em X. Assim, a hipótese, objeto deste trabalho, não pode ser rejeitada, pois evidencia-se a possibilidade de estimar as percentagens de perda de peso em sementes da referida leguminosa, infestadas pelo caruncho, bastando, para tanto, contar o número de furos contidos em amostras de 100 sementes e aplicá-lo na equação de regressão.

CONCLUSÕES

1. O número de furos típicos provocados por *C. maculatus* F. (1775), constatado em amostras de 100 sementes de caupi, tomadas em lotes praguejados, relaciona-se com as percentagens de perda de peso, através das equações estabelecidas.

2. As percentagens de perdas de peso podem,

também, ser determinadas por meio de uma única equação $\hat{Y} = 0,2222 + 0,5042X$, entre os limites de 6,08 a 28,10 furos. Contudo, para as determinações percentuais das perdas de peso, os lotes devem conter mistura de sementes que possuam características semelhantes às dos materiais estudados.

REFERÊNCIAS

- BASTOS, J.A.M. Efeito da areia em camadas de pequena espessura do feijão-de-corda, *Vigna sinensis* Endl., no controle do gorgulho *C. maculatus* F. (1775). Pesq. agropec. Nord., Recife, 2(2):73-8, 1970.
- BASTOS, J.A.M. Avaliação dos prejuízos causados pelo gorgulho *C. maculatus* em amostras de feijão-de-corda, *V. sinensis*, colhidas em Fortaleza, Ceará. Pesq. agropec. bras., Sér. Agron., 8(7):131-2, 1973.
- FUNDAÇÃO IBGE, Rio de Janeiro, RJ. Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes. 1980. Maranhão, Piauí, Ceará, R.G. do Norte, Paraíba. Rio de Janeiro, 1981. v. 7, t.2.
- GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 5. ed. São Paulo, Nobel, 1973.
- OLIVEIRA, J.V.; VIEIRA, F.V. & WALDER, J.M.M. Influência de densidade populacional do *C. maculatus* F. (1775) na perda de peso de feijão-de-corda, *V. sinensis* (L.) Savi. Fitossanidade, 1(3):74, 1975.
- SANTOS, J.H.R. Aspectos da biologia do *C. maculatus* F. (1775) (Col., Bruchidae), sobre sementes de *V. sinensis* Endl. Piracicaba, ESALQ, 1971. 87p. Tese Mestrado.
- SANTOS, J.H.R. Perda de peso em sementes de *Sorghum bicolor* (L.) Moench var. Sart., devido ao ataque do *S. zea-mays* Mots. (1885). Ecosistema, 2:10-8, 1976.
- SANTOS, J.H.R. & BRAGA SOBRINHO, R. Perdas de peso em sementes de *Sorghum bicolor* (L.) Moench devidas ao ataque de *S. zea-mays*. Ci. agron., Fortaleza, 7(1/2):115-8, 1977.
- SANTOS, J.H.R. & OLIVEIRA, F.J. Perda de peso em sementes de *V. sinensis* F. (1775) (Col., Bruchidae); primeira aproximação. Ci. agron., Fortaleza, 8(1/2): 51-6, 1978.
- WAQUIL, J.M. Avaliação de danos e controle químico de *S. zea-mays* Mots. (1885) (Col., Curc.) em grãos de sorgo, *Sorghum bicolor* (L.) Moench em laboratório. Piracicaba, ESALQ, 1977. 111p. Tese Mestrado.