



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária - MARA
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS
Km 65 da Rodovia 424 - Belo Horizonte/Sete Lagoas
Caixa Postal 151
35700 Sete Lagoas, MG

COMUNICADO TÉCNICO

CT/6, dezembro/91, 6p.

PERDA DE PESO EM GRÃOS ARMAZENADOS DEVIDO AO ATAQUE DE INSETOS

Jamilton P. Santos¹
Antônio Carlos de Oliveira¹

INTRODUÇÃO

No Brasil, ocorrem grandes perdas de milho armazenado, devido a diversos fatores, dentre os quais destacam-se os insetos, gorgulho ou caruncho do milho (*Sitophilus zeamais*) e a traça dos cereais (*Sitotroga cerealella*), principalmente porque 60% da produção é estocada precariamente, na forma de milho em espiga, o que dificulta ainda mais o controle dessas pragas.

De acordo com levantamentos realizados em Minas Gerais, verificou-se que entre a colheita (maio/junho) e agosto, novembro e março do ano seguinte, o índice de dano (grãos carunchados) causado pelos insetos ao milho estocado em paiol atingiu 17,3%, 36,4% e 44,5% dos grãos, respectivamente. No Estado do Espírito Santo, observou-se um dano de 36,0% e, no Paraná, de 27,4%, no período entre a colheita e o armazenamento de 6 meses.

Para cada unidade percentual de dano, isto é, grãos danificados pelo caruncho ou pela traça, há um correspondente de perda em peso, o qual varia um pouco dependendo das

¹ Eng. -Agr., Ph.D., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 151, CEP 35700 Sete Lagoas, MG.

CT/6, dez./91, p.2

características da cultivar. Essa perda pode ser avaliada em laboratório, utilizando balanças de precisão. No campo, ou mesmo nas cidades do interior, normalmente não se dispõe de uma balança com a precisão necessária para se determinar essas perdas. Portanto, o objetivo deste trabalho foi elaborar um método que permitisse determinar a perda em peso causada pelos insetos, sem o uso de balança.

METODOLOGIA E RESULTADOS

A partir de um grupo de 20 cultivares comerciais de milho (Tabela 1), armazenadas em paiol, desenvolveu-se um estudo visando estabelecer um método para estimar o percentual de redução de peso em um lote de grãos, tendo-se como base o percentual de grãos danificados por insetos.

Na Tabela 2, encontram-se as médias da percentagem de grãos carunchados (danificados), observados em quatro diferentes períodos ou épocas de armazenagem, assim como a respectiva perda de peso, para cada uma das cultivares. Utilizando uma balança de precisão com 4 casas decimais, a perda de peso da amostra foi calculada pela seguinte fórmula:

$$\% \text{ perda de peso} = \frac{(\text{PxG.I.} - \text{PxG.C.}) \% \text{ G.C.}}{\text{PxG.I.}}$$

onde:

PxG.I. = peso médio de um grão inteiro (não atacado por insetos)

PxG.C. = peso médio de um grão carunchado (grãos danificados por insetos)

% G.C. = % de grãos carunchados

CT/6, dez./91, p.3

TABELA 1. Cultivares utilizadas no desenvolvimento de um método que permite calcular a perda em peso com base no ataque de insetos.

Cultivares	% de umidade	Cultivares	% de umidade
1 - HMD 7974	13,7	11 - AG 28	14,1
2 - C 111S	14,1	12 - AG 401	13,4
3 - C 115	14,0	13 - AG 647	14,1
4 - C 511	14,0	14 - BR 105	13,3
5 - C 317	14,3	15 - BR 126	13,8
6 - C 525	13,6	16 - BR 300	13,8
7 - DINA 3030	14,1	17 - BR 301	13,6
8 - PIONEER 6875	13,6	18 - BR 302	13,3
9 - DINA 10	14,3	19 - MAIA XVIII	14,2
10 - AG 302	14,3	20 - GERMINAL 03	14,0

TABELA 2. Porcentagens de tipo de espigas, grãos danificados por insetos e correspondente de redução de peso em diversas cultivares de milho, considerando diferentes períodos de armazenagem. Sete Lagoas, MG. 1990.

Cultivares ¹	% de espigas ²		% de grãos danificados				% de perda em peso			
	BE	ME	Junho	Set.	Nov.	Fev.	Junho	Set.	Nov.	Fev.
1	77	23	0,73	3,9	35,3	63,9	0,07	0,87	7,95	19,22
2	66	34	0,78	14,2	44,8	67,5	0,14	0,97	10,54	17,69
3	74	26	0,50	10,2	54,8	78,9	0,18	2,23	9,77	21,35
4	55	45	1,65	22,9	73,1	89,8	0,46	3,28	18,09	26,16
5	58	42	0,92	10,7	45,8	76,3	0,20	1,85	11,01	21,32
6	35	65	0,85	17,7	79,6	92,6	0,16	2,78	13,83	29,44
7	62	38	0,53	6,5	52,1	61,5	0,15	1,48	11,80	21,39
8	37	63	1,11	30,4	86,8	93,4	0,26	6,58	21,39	28,55
9	58	42	1,00	9,5	56,2	82,3	0,23	1,72	14,49	24,81
10	63	37	0,60	4,8	50,4	68,8	0,16	1,46	10,84	19,51
11	67	33	1,01	7,9	59,1	76,7	0,28	1,23	14,50	20,62
12	67	33	0,36	8,9	55,0	73,0	0,17	1,35	12,53	24,61
13	35	65	1,11	44,9	88,0	92,5	0,28	10,10	25,15	31,93
14	71	29	1,67	16,9	58,8	70,4	0,36	2,75	16,32	20,77
15	80	20	0,85	3,5	23,6	43,9	0,22	0,63	6,55	11,62
16	71	29	2,06	10,5	44,7	66,3	0,50	2,01	9,98	9,83
17	57	43	1,01	11,9	55,6	81,3	0,16	8,30	12,01	25,01
18	56	44	2,00	17,5	63,0	82,8	0,30	2,82	14,28	26,56
19	72	28	1,30	5,7	45,0	69,5	0,33	1,06	8,31	10,64
20	77	23	0,42	3,6	32,0	53,1	0,11	0,66	8,00	15,52

¹ Cultivares listadas na Tabela 1² BE - Espigas Bem Empalhadas

ME - Espigas Mal Empalhadas

O ajustamento dos dados a um modelo de regressão linear resultou na equação $y = - 0,82 + 0,284x$, onde "x" representa a porcentagem de grãos carunchados (grãos com orifício de emergência) e "y" a porcentagem de perda em peso. Pela equação, verifica-se que, para cada unidade percentual de grãos carunchados, espera-se uma perda de peso de 0,284% (Figura 1). Com base nesse resultado, elaborou-se a Tabela 3, que possibilita conhecer o percentual de redução de peso para qualquer valor entre 3 e 92% de grãos carunchados. A porcentagem de grãos danificados (carunchados) pode ser obtida através de uma amostragem bem conduzida no paiol e da contagem de grãos danificados e grãos intactos. O procedimento para a coleta e avaliação da amostra é o seguinte:

- As amostras devem ser retiradas ao acaso, nos 4 cantos e no centro do paiol, para serem representativas.
- A camada de 20 cm na superfície é eliminada, amostrando-se a camada inferior.
- Após completado um saco (± 150 espigas), procura-se um lugar adequado para a separação e contagem das espigas bem e mal empalhadas. Espiga bem empalhada (BE) é aquela cujas palhas protegem muito bem os grãos, estendendo-se 2 ou mais centímetros além da ponta do sabugo, e mal empalhada (ME) é aquela cujas palhas não cobrem totalmente o sabugo, expondo-se os grãos. Nessa categoria incluem-se também as espigas despalhadas.
- Retiram-se ao acaso 15 espigas de cada tipo, que serão debulhadas e colocadas em sacolas devidamente identificadas.

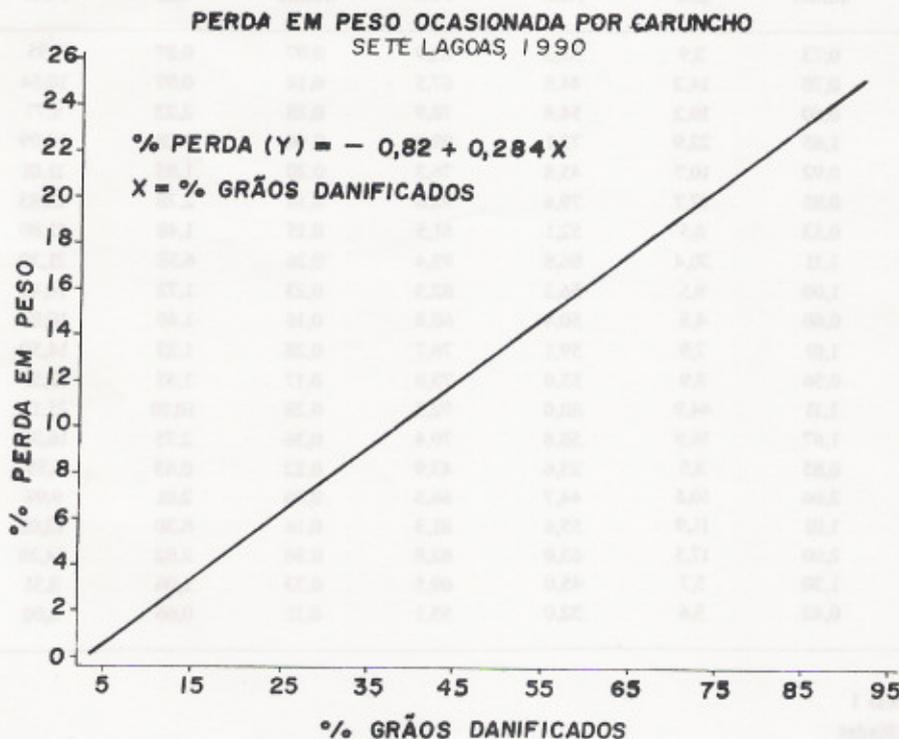


Figura 1. Perda em peso ocasionada por caruncho. EMBRAPA/CNPMS. Sete Lagoas, 1990.

CT/6, dez./91, p.5

TABELA 3. Estimativas da porcentagem de perda em peso de grãos de milho em função do percentual de grãos danificados por gorgulhos e traças. Sete Lagoas, MG. 1991.

x^1	y^2	x	y
3	0,0320	48	12,8120
4	0,3160	49	13,0960
5	0,6000	50	13,3800
6	0,8840	51	13,6640
7	1,1680	52	13,9480
8	1,4520	53	14,2320
9	1,7360	54	14,5160
10	2,0200	55	14,8000
11	2,3040	56	15,0840
12	2,5880	57	15,3680
13	2,8720	58	15,6520
14	3,1560	59	15,9360
15	3,4400	60	16,2200
16	3,7240	61	16,5040
17	4,0080	62	16,7880
18	4,2920	63	17,0720
19	4,5760	64	17,3560
20	4,8600	65	17,6400
21	5,1440	66	17,9240
22	5,4280	67	18,2080
23	5,7120	68	18,4920
24	5,9960	69	18,7760
25	6,2800	70	19,0600
26	6,5640	71	19,3440
27	6,8480	72	19,6280
28	7,1320	73	19,9120
29	7,4160	74	20,1960
30	7,7000	75	20,4800
31	7,9840	76	20,7640
32	8,2680	77	21,0480
33	8,5520	78	21,3320
34	8,8360	79	21,6160
35	9,1200	80	21,9000
36	9,4040	81	22,1840
37	9,6880	82	22,4680
38	9,9720	83	22,7520
39	10,2560	84	23,0360
40	10,5400	85	23,3200
41	10,8240	86	23,6040
42	11,1080	87	23,8880
43	11,3920	88	24,1720
44	11,6760	89	24,4560
45	11,9600	90	24,7400
46	12,2440	91	25,0240
47	12,5280	92	25,3080

¹x = % de grãos danificados (grão com orifício de emergência)²y = % de redução de peso em função do ataque de insetos.

CT/6 dez./91, p.6

e) A porcentagem de grãos carunchados é obtida pela análise de uma amostra composta de grãos originados de espigas bem e mal empalhadas.

f) A mistura dos grãos é feita obedecendo à proporção (%) de cada tipo de espigas no paiol e ao tamanho das espigas, medido em volume de grãos, através da fórmula:

$$VPME = \frac{VME \times \% ME}{(VME \times \% ME) + (VBE \times \% BE)} \times 1.000$$

onde:

VPME = Volume proporcional de grãos originados de espigas mal empalhadas a misturar.

VME e VBE = Volume dos grãos das 15 espigas mal e bem empalhadas, respectivamente.

% ME e BE = % de espigas mal e bem empalhadas, retiradas do paiol, respectivamente.

g) O volume proporcional de grãos originados de espigas bem empalhadas a misturar para compor uma amostra de um litro é obtido por diferença ($VPBE = 1.000 \text{ ml} - VPME$).

h) Após a homogeneização da amostra de 1 litro, retiram-se 3 subamostras de 100 ml, que são usadas para a contagem de grãos carunchados (G.C.) e grãos inteiros (G.I.), obtendo-se com esses dados a porcentagem de grãos carunchados.

CONCLUSÃO

Usando-se a Tabela 3 é possível estimar a perda em peso causada pelos insetos-pragas de milho armazenado em condições de paiol, sem o uso de balança. Basta que se conheça a porcentagem de grãos danificados.