

CORRELAÇÃO ENTRE PESO VOLUMÉTRICO E OUTRAS CARACTERÍSTICAS DE SEMENTES DE CAPIM-COLONIÃO¹

EDGARD FERREIRA DA COSTA² e FRANCISCO FERRAZ DE TOLEDO³

RESUMO - Trabalho realizado no laboratório de sementes do Departamento de Agricultura e Horticultura, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo, 1978, com o objetivo de estudar as correlações entre peso volumétrico, teor de umidade, pureza física, percentagem de germinação, velocidade de germinação, peso de mil sementes e valor cultural de sementes de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.). Para homogeneização e divisão de amostras utilizou-se divisor centrífugo, e, em todas as pesagens, balança analítica. A análise de germinação foi realizada em duas épocas, com uma diferença entre si de 6,5 meses; as demais análises foram feitas somente na primeira época. Para as determinações foram seguidas as prescrições das Regras para Análise de Sementes, exceto para velocidade de germinação e valor cultural. A análise dos resultados permitiu concluir-se que: a. o peso volumétrico, tendo em vista a correlação positiva e significativa com o valor cultural, pode ser utilizado como indicador satisfatório para avaliação da qualidade das sementes de capim-colonião; b. o peso de mil sementes e a pureza podem ser utilizados como indicação auxiliar do peso volumétrico na avaliação da qualidade dessas sementes. Sugere-se a continuação da pesquisa.

Termos para indexação: germinação, pureza física, valor cultural.

CORRELATION AMONG VOLUMETRIC WEIGHT AND OTHER CHARACTERISTICS OF GUINEA GRASS

ABSTRACT - The present study was carried out in the seed laboratory of the Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz in the University of São Paulo. Its purpose was to study correlations among volumetric weight, humidity level, physical purity, germination percentage, germination speed, weight of one thousand seeds, and percentage of alive pure seeds of Guinea grass (*Panicum maximum* Jacq.). The sample homogenization and division were executed by centrifugal divisor and the weight determinations by analytical scale. The germination analysis was carried out twice within six and a half-month interval and all the others determinations once. The Rules for Seed Analysis were followed for the laboratory determinations, except for germination speed and cultural value of seeds. The analysis of the data collected allowed the following conclusions: a. The volumetric weight can be utilized as satisfactory indicator for seed quality of Guinea grass, based on the positive and significant correlation with the percentage of alive pure seeds; b. the weight of one thousand seeds and its purity can be utilized as complementary indicator of the volumetric weight on the seed quality evaluation. It is suggested to continue the research on the subject.

Index terms: germination, physical purity, cultural value.

INTRODUÇÃO

O capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.) é uma gramínea forrageira com grande importância na formação de pastagens em diversas regiões do País, principalmente nas zonas de pecuária de corte.

Segundo informações encontradas na literatura

especializada, o grande problema apresentado pelas sementes de gramíneas forrageiras de clima tropical e subtropical, inclusive pelas do capim-colonião, é a heterogeneidade do produto encontrado no comércio, resultando em muitos insucessos na sementeira e estabelecimento de campos de pastagens. Esta heterogeneidade é refletida pelo baixo valor cultural das sementes comercializadas.

A desuniformidade dessas sementes se deve a vários motivos, tais como: a. florescimento irregular das gramíneas forrageiras de clima tropical e subtropical; b. deficiência de conhecimentos sobre a maturação (frutificação) dessas plantas, aliada ao emprego de métodos e de épocas de colheita inadequados; c. emprego de técnicas inadequadas na secagem e no beneficiamento; e d. ausência de controle de qualidade durante as fases de colheita, se-

¹ Aceito para publicação em 4 de novembro de 1982. Parte da dissertação do primeiro autor, apresentada à ESALQ, Univ. de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

² Eng.^o Agr.^o, Delegacia Federal de Agricultura do Piauí, Rua Taumaturgo de Azevedo, 2315, CEP 64000 - Teresina, PI.

³ Eng.^o Agr.^o, Dr., Livre Docente, Prof. Adjunto, Dep. de Agric. e Hortic., Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Caixa Postal 9, CEP 13400 - Piracicaba, SP.

cagem, beneficiamento, armazenamento e comercialização. Um controle de qualidade durante essas operações seria um guia de grande valor para se chegar a um produto homogêneo e de boa qualidade.

As análises que nos permitem chegar ao valor cultural são relativamente simples, mas exigem laboratórios com equipamentos adequados, dirigidos por técnicos especializados, ao lado de analistas experientes. Também é necessário tempo suficiente para a obtenção da germinação total das sementes.

Dentre as análises a que são submetidas as sementes, o peso volumétrico é uma determinação que poderá solucionar as dificuldades acima mencionadas, tendo-se em vista a facilidade de sua obtenção e a relativa simplicidade dos equipamentos utilizados. Por outro lado, a pesquisa existente mostra haver alguma relação do peso volumétrico com características físicas das sementes, dentre as quais, a consistência, a densidade, o peso por semente, a forma e o tamanho, conforme observações de Whitcomb (1936), da FAO (1961), e de Peske (1976).

Em trabalhos de diversos pesquisadores, dentre os quais, Kneebone & Cremer (1955), Tossel (1960), Banting et al. (1961), Whalley et al. (1966), Green & Hansén (1969), Abernethy (1974) e Okada (1978), tem-se verificado também a relação do peso de sementes, densidade ou mesmo peso volumétrico com a maturidade, a viabilidade e o vigor das sementes.

Assim, este trabalho teve o objetivo de estudar as correlações existentes entre peso volumétrico, teor de umidade, pureza física, percentagem de germinação, velocidade de germinação, peso de mil sementes e valor cultural, a fim de verificar se o uso do peso volumétrico poderá ser de utilidade prática para os produtores e comerciantes na avaliação da qualidade das sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

A parte experimental do trabalho teve início em 13 de dezembro de 1978 e foi conduzida no laboratório de análise de sementes do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo, em Piracicaba.

As sementes foram fornecidas por dois produtores do

Estado de São Paulo, num total de 27 amostras de diferentes lotes, provenientes da colheita de 1978. Estiveram sempre acondicionadas em sacos de papel e guardadas em condições ambientais do laboratório. Com exceção de uma amostra, todas as outras provinham de lotes que haviam passado por processo de limpeza em máquinas de beneficiamento, e praticamente a totalidade das impurezas que apresentavam eram constituídas de sementes chochas.

De cada amostra média recebida foram obtidas amostras de trabalho para as análises de teor de umidade, pureza física, germinação, velocidade de germinação e peso de mil sementes. O restante foi utilizado para a determinação do peso volumétrico.

Para homogeneização e divisão de amostras utilizou-se o divisor Gamet, marca BURROWS, adaptado com um funil, por onde as sementes eram despejadas no centro do alimentador do divisor.

O teste de germinação foi realizado em duas épocas, enquanto as demais análises, somente numa primeira época, inclusive a de velocidade de germinação.

Análises de pureza física

As amostras de trabalho e frações separadas foram pesadas em balança analítica de marca Sauter, Gmb HD-7470. Como auxiliar na separação dos componentes de cada amostra, utilizou-se o soprador de sementes marca E.L. Erickson Products. A separação e identificação dos componentes e demais procedimentos nesta análise foram de acordo com as prescrições das Regras para Análise de Sementes (Brasil. Ministério da Agricultura 1976).

Testes de germinação

Foram realizados em duas épocas com uma diferença entre si de 6,5 meses, conforme as prescrições das Regras para Análise de Sementes (Brasil. Ministério da Agricultura 1976).

Testes de velocidade de germinação

Foram feitos sobre duas repetições de cem sementes postas para germinar em condições idênticas às dos testes de germinação, e na primeira época deste. Neste caso, considerava-se como semente germinada o estádio de plântula que apresentasse um comprimento de plúmula e de raiz igual ou superior a um centímetro. As contagens foram realizadas com intervalos de três dias. Os índices de velocidade de germinação foram calculados segundo Maguire (1962).

Teor de umidade

O teor de umidade das sementes foi determinado em estufa marca Fanem, a $105^{\circ} \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas, sobre duas repetições obtidas da amostra de trabalho e seguindo-se as Regras para Análise de Sementes (Brasil. Ministério da Agricultura 1976).

Peso volumétrico

Foi determinado em balança hectolétrica, marca Ohaus, com capacidade de um litro e seguindo-se as prescrições das Regras para Análise de Sementes (Brasil. Ministério da Agricultura 1976). Paralelamente, era determinado o teor de umidade, descrito anteriormente.

Peso de mil sementes

Foi determinado na balança de marca Sauter, Gmb HD-7470, utilizando-se oito repetições de cem sementes puras, observando as Regras para Análise de Sementes (Brasil. Ministério da Agricultura 1976).

Valor cultural

Foi calculado em função da germinação da primeira e segunda época. Para sua obtenção usou-se a fórmula apresentada por Toledo & Marcos Filho (1977).

Procedimento estatístico

Com os resultados das determinações obtiveram-se correlações simples e múltiplas e regressões simples e múltiplas de acordo com Fonseca et al. (1978).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das determinações na primeira e segunda época, encontram-se nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Pode-se verificar que a média das germinações da segunda época para os lotes de 01 a 12 repre-

sentou 70,2% da média das germinações observadas para a primeira época, enquanto esse valor foi de 72,5% para os lotes 13 a 27. Portanto, os lotes de 01 a 12, que são de origem diferente dos demais, como também são os de menor peso hectolétrico e menor peso de mil sementes, apresentaram um maior decréscimo na germinação, o que poderá estar relacionado com um menor vigor das sementes. Em parte, estes resultados concordam com outros encontrados por muitos autores, dentre os quais, Whitcomb (1936), Tossel (1960), Kneebone & Cremer (1955), Whalley et al. (1966), Abernethy (1974) e Cícero (1976), onde, maior peso, densidade ou mesmo peso volumétrico sempre estiveram relacionados com um maior vigor da semente.

Nas Tabelas 3 e 4 têm-se as correlações simples obtidas entre as características estudadas, considerando-se os resultados da germinação e do valor

TABELA 1. Resultados das determinações de laboratório na primeira época, expressos nas suas respectivas unidades.

Lote número	P. volumétrico (kg/hl)	Umidade (%)	Pureza (%)	Germinação (%)	Vel. germinação (l)	P. de mil sementes (G)	V. cultural (%)
01	16,7	12,5	28,2	77	13,54	1,039	21,7
02	16,3	12,2	30,4	53	8,84	1,002	16,1
03	15,9	12,2	22,9	68	8,65	1,025	15,6
04	15,3	12,4	26,8	24	1,29	0,933	6,4
05	15,4	12,3	29,3	48	8,01	0,987	14,1
06	15,7	12,2	28,3	40	6,38	0,992	11,3
07	13,5	12,5	20,9	38	6,72	0,949	7,9
08	16,2	12,5	32,4	40	8,84	1,032	13,0
09	15,1	10,5	24,5	43	5,40	0,958	10,5
10	14,3	12,7	26,8	45	6,65	0,983	12,1
11	15,7	12,8	22,0	77	10,96	0,991	16,9
12	13,9	12,0	15,7	66	9,59	0,903	10,4
13	42,5	10,3	83,7	37	7,75	1,180	31,0
14	42,1	9,9	79,7	39	8,87	1,164	31,1
15	17,9	11,0	36,2	8	1,44	1,043	2,9
16	24,1	11,5	63,0	47	10,83	1,063	29,6
17	20,3	11,0	39,8	28	4,39	1,099	11,1
18	34,4	10,6	70,7	39	7,99	1,074	27,6
19	20,7	10,7	44,3	40	10,23	1,132	17,7
20	18,6	10,5	41,3	13	2,13	1,052	5,4
21	23,1	11,3	55,3	29	3,33	1,065	16,0
22	19,6	9,2	32,9	66	18,62	0,941	21,7
23	24,3	11,4	56,4	26	5,03	1,089	14,7
24	24,3	11,5	57,6	27	3,77	1,045	15,6
25	23,7	10,5	57,2	25	2,60	1,055	14,3
26	22,5	11,6	47,6	32	8,00	1,026	15,2
27	22,6	11,6	56,7	28	12,27	1,008	15,9

TABELA 2. Resultados da germinação e do valor cultural na segunda época, expressos nas suas respectivas unidades.

Lote número	Germinação (%)	Valor cultural (%)
01	62	17,5
02	45	13,7
03	42	9,6
04	11	2,9
05	29	8,5
06	25	7,1
07	22	4,6
08	27	8,7
09	25	6,1
10	34	9,1
11	70	15,4
12	43	6,8
13	32	26,8
14	32	25,5
15	06	2,2
16	37	23,3
17	20	8,0
18	40	28,3
19	28	12,4
20	04	1,6
21	11	6,1
22	51	16,8
23	10	5,6
24	13	7,5
25	10	5,7
26	29	13,8
27	28	15,9

cultural da primeira e segunda época; respectivamente.

A maior correlação do peso volumétrico foi com a pureza, o peso de mil sementes e com o valor cultural, com uma associação positiva e significativa ao nível de 1% de probabilidade na primeira época, continuando na segunda época da germinação com o valor cultural. Também foi positiva e significativa a 1% de probabilidade a correlação entre pureza e peso de mil sementes na primeira época.

A associação positiva e significativa do peso volumétrico com o peso de mil sementes e com a pureza concorda com as verificações de Paauw (1951), Peske (1976) e Okada (1978). E as relações positivas entre estas três características podem ser em função da estrutura, composição ou

mesmo da maturidade das sementes analisadas, o que está de acordo com observações de Leonard (1935), de Hermann & Hermann (1939), do Tasmanian Department of Agriculture (1950), de Kinch & Wiesner (1963) e de Toledo & Marcos Filho (1977).

Por outro lado, a relação positiva do peso volumétrico com o valor cultural parece ter sido decorrente da elevada correlação verificada com a pureza, visto que com a germinação esta correlação foi negativa, porém não significativa e com um coeficiente de determinação muito baixo; o mesmo ocorreu com a velocidade de germinação, só que, neste caso, a correlação foi positiva. Ainda convém frisar que, nas correlações múltiplas da germinação na primeira época (Tabela 5), o peso volumétrico contribuiu de maneira positiva para aumentar a correlação, apesar de ser de modo não-significativo.

Essa associação não-consistente do peso volumétrico com a germinação tem certa semelhança com o que observou Whitcomb (1936). Por outro lado, é um resultado contrário às observações de Banting et al. (1961) com semente de trigo; de Peske (1976) com semente de grama-batatais; e de Okada (1978) com semente de "green panic"

Com a umidade, a correlação do peso volumétrico foi negativa e significativa a 1%, fato esse que, apesar do baixo coeficiente de determinação, concorda com o encontrado por Leonard (1935) em sementes imaturas de milho e com as afirmações de Lafferty (1942) e de Toledo & Marcos Filho (1977), que se referem a trabalhos com sementes de trigo. Acrescente-se que, com o peso de mil sementes, a umidade também relacionou-se negativamente. Porém, tanto nestas correlações como nas demais em que entrou o teor de umidade não era de se esperar associações consistentes, visto que a variação deste, nos lotes analisados, ocorreu num pequeno intervalo, de 9,2 a 12,8% que é uma faixa de umidade considerada satisfatória para o manuseio dessas sementes.

Na primeira época, o valor cultural apresentou relação positiva e significativa ao nível de 1% com a pureza, com o peso de mil sementes e com a velocidade de germinação, porém o valor de R^2 encontrado foi baixo. Por outro lado, essa característica relacionou-se positivamente com a germina-

TABELA 3. Correlações simples obtidas entre as variáveis estudadas, com os dados da primeira época de germinação.

Correlações	Coefficiente de correlação (r)	Coefficiente de determinação (r ²)	Nível de significância (Teste T)
Peso volum. x Umidade	-0,6095	0,3714	**
Peso volum. x Pureza	0,9375	0,8789	**
Peso volum. x Germinação	-0,2395	0,0573	ns
Peso volum. x V. germinação	0,0241	0,0005	ns
Peso volum. x Peso mil sementes	0,7827	0,6126	**
Peso volum. x V. cultural	0,7570	0,5730	**
Umidade x Pureza	-0,5813	0,3379	**
Umidade x Germinação	0,3006	0,0903	ns
Umidade x V. germinação	-0,0535	0,0028	ns
Umidade x P. mil sementes	-0,4510	0,2034	*
Umidades x V. cultural	-0,3596	0,1293	ns
Pureza x Germinação	-0,4168	0,1737	*
Pureza x V. germinação	-0,0739	0,0054	ns
Pureza x P. mil sementes	0,8004	0,6406	**
Pureza x V. cultural	0,6808	0,4634	**
Germinação x V. germinação	0,7508	0,5637	**
Germinação x P. mil sementes	-0,3212	0,1031	ns
Germinação x V. cultural	0,3515	0,1235	ns
V. germinação x P. mil sementes	-0,1232	0,0151	ns
V. germinação x V. cultural	0,5432	0,2950	**
P. mil sementes x V. cultural	0,5538	0,366	**

* = P < 0,05

** = P < 0,01

ns = Não-significativo a 0,05

TABELA 4. Correlações simples obtidas entre as variáveis estudadas, com os dados da segunda época de germinação.

Correlações	Coefficiente de correlação (r)	Coefficiente de determinação (r ²)	Nível de significância (Teste T)
Peso volum. x Germinação	-0,0674	0,0045	ns
Peso volum. x V. cultural	0,7061	0,4985	**
Umidade x Germinação	0,2282	0,0520	ns
Umidade x V. cultural	-0,2981	0,0888	ns
Pureza x Germinação	-0,2452	0,0601	ns
Pureza x V. cultural	0,5961	0,3553	**
Germinação x P. mil sementes	-0,1887	0,0356	ns
Germinação x V. cultural	0,5841	0,3411	**
Peso mil sementes x V. cultural	0,4609	0,2124	*

* = P < 0,05

** = P < 0,01

ns = Não-significativo a 0,05

TABELA 5. Correlações múltiplas com análise de regressão linear entre germinação na primeira época e as demais variáveis.

Correlações de germinação (Y) com:	Coefficiente de correlação. (r)	Coefficiente de determinação (r^2)	Coefficiente de regressão. (b)	Nível de significância do coeficiente b (Teste T)
Y_1 x V. germinação	0,7508	0,5637	3,3797	**
Pureza	0,8336	0,6950	-0,3461	**
Y_2 x V. germinação			3,2587	**
Pureza			-1,1256	**
Y_3 x V. germinação	0,9628	0,9270	0,2274	ns
V. cultural			2,7184	**
P. volumétrico			0,3186	ns
Pureza			-1,2196	**
Y_4 x V. germinação	0,9637	0,9287	0,2970	ns
V. cultural			2,6036	**
P. volumétrico			0,4679	ns
Umidade			1,2476	ns
Y_5 x Pureza	0,9649	0,9310	-1,1986	**
V. germinação			0,4509	ns
V. cultural			2,4672	**
P. volumétrico			0,4641	ns
Umidade			1,2463	ns
Pureza			-1,2013	**
Y_6 x V. germinação	0,9649	0,9310	0,4563	ns
P. de mil sementes			1,7277	ns
V. cultural			2,4646	**

** = $P < 0,01$

ns = Não-significativo a 0,05

ção e inversamente com a umidade, mas, em ambos os casos, de modo não-significativo e com baixo coeficiente de determinação. Também, na segunda época, a relação do valor cultural com a pureza foi positiva e significativa ao nível de 1%, inclusive com a germinação; enquanto com o peso de mil o nível de significância caiu para 5%, e com a umidade continuou inversa e não-significativa.

Por sua vez, a germinação correlacionou-se positivamente, ao nível de 1% de probabilidade, com a velocidade de germinação, enquanto com a pureza a correlação foi inversa e significativa a 5% na primeira época e não-significativa na segunda época. Já, com o peso de mil, a relação foi muito baixa e inversa, enquanto com a umidade foi muito baixa e direta, em ambas as épocas.

A correlação de germinação com pureza, significativa e inversa, em parte, está de acordo com o que observou Birch (1964) com sementes de ca-

pim-gordura e de setária, contrariando a relação positiva verificada por Favoretto & Toledo (1975) com sementes de capim-colonião. A pouca consistência desta associação pode ser explicada por diversas causas. Dentre estas, pode-se lembrar que são postas para germinar só sementes consideradas puras, e, ainda, que, muitas vezes, estas podem apresentar-se com baixa viabilidade causada por problemas de maturidade, de exposição a intempéries no campo, ou mesmo por danificações durante a secagem, beneficiamento e manuseio.

Por outro lado, verifica-se que nos resultados da pesquisa, quase sempre, os valores da germinação são acompanhados pelos da velocidade de germinação, como se pode ver em Sung & Delouche (1962), em Green & Hansen (1969), em Peske (1976) e em muitos outros. Também neste trabalho estas duas variáveis se correlacionaram positivamente e em nível elevado.

A correlação da pureza com a umidade foi inversa e significativa a 1%, mas pouco explicativa, enquanto com a velocidade de germinação foi inversa e muito baixa, praticamente nula. Por outro lado, a velocidade de germinação apresentou uma relação inversa e não-significativa com o peso de mil e com a umidade.

Nas Tabelas 5 e 6, têm-se, respectivamente, as correlações múltiplas com análise de regressão da germinação na primeira e segunda época, com as demais variáveis estudadas. Em ambas as épocas, as variáveis que contribuíram de maneira significativa para o aumento da correlação, em todos os casos, foram o valor cultural e a pureza, sendo que esta última, numa relação inversa, como aconteceu nas correlações simples. As demais variáveis, em geral, apresentaram pouca influência na correlação.

A relação linear demonstrada pela análise de regressão, com a aplicação do teste F, deu significativa ao nível de 1% de probabilidade em todos os casos. As equações de regressão para as correlações representativas são as que seguem, onde Y representa a germinação, X_3 a pureza, X_4 a velocidade de germinação e X_5 e X_6 o valor cultural.

Da primeira época

$$Y_1 = 15,55 + 3,3797X_4 \quad (P < 0,01; R^2 = 0,5637)$$

$$Y_2 = 30,95 - 0,3461X_3 + 3,2587X_4 \quad (P < 0,01; R^2 = 0,6950)$$

$$Y_3 = 43,41 - 1,1256X_3 + 0,2274X_4 + 2,7184X_6 \quad (P < 0,01; R^2 = 0,9270)$$

Da segunda época

$$Y_1 = 14,54 + 1,2708X_5 \quad (P < 0,01; R^2 = 0,3412)$$

$$Y_2 = 34,80 - 0,8107X_3 + 2,4650X_5 \quad (P < 0,01; R^2 = 0,8877)$$

Também nas Tabelas 7 e 8 têm-se, respectivamente, as correlações múltiplas com análise de regressão do valor cultural na primeira e segunda época com as demais variáveis. Em ambas as épocas, o peso hectolítrico contribuiu de modo positivo e significativo juntamente com a germinação para aumentar a correlação. A sua participação tornou-se não-significativa com a entrada da variável pureza na correlação múltipla. A pureza e a germinação tornaram-se as variáveis mais influentes, o que é de se esperar, visto ser o valor cultural função do produto das duas. As demais variáveis, praticamente, não influíram na correlação.

TABELA 6. Correlações múltiplas com análise de regressão linear entre germinação na segunda época e as demais variáveis.

Correlação de germinação (Y) com:	Coefficiente de correlação. (r)	Coefficiente de determinação (r^2)	Coefficiente de regressão. (b)	Nível de significância do coeficiente b (Teste T)
Y_1 x V. cultural	0,5841	0,3412	1,2708	**
Pureza			-0,8107	**
Y_2 x V. cultural	0,9422	0,8877	2,4650	**
Pureza			-0,8626	**
Y_3 x P. mil sementes	0,9432	0,8896	17,6277	ns
V. cultural			2,4689	**
Umidade			0,7785	ns
Pureza	0,9439	0,8909	-0,8364	**
Y_4 x P. mil sementes			17,1528	ns
V. cultural			2,4615	**
P. volumétrico			-0,1000	ns
Umidade			0,6833	ns
Pureza	0,9440	0,8911	-0,8099	**
Y_5 x P. mil sementes			18,3588	ns
V. cultural			2,4859	**

** = $P < 0,01$

ns = Não-significativo a 0,05

TABELA 7. Correlações múltiplas com análise de regressão linear entre valor cultural na primeira época e as demais variáveis.

Correlação de valor cultural (Y) com:	Coefficiente de correlação. (r)	Coefficiente de determinação (r ²)	Coefficiente de regressão. (b)	Nível de significância do coeficiente b (Teste T)
Y ₁ x P. volumétrico	0,7570	0,5730	0,7255	**
P. volumétrico	0,9351	0,8744	0,8554	**
Y ₂ x Germinação			0,2346	**
P. volumétrico	0,9757	0,9521	0,0254	ns
Pureza			0,3853	**
Y ₃ x Germinação			0,3171	**
P. volumétrico			0,0711	ns
Pureza			0,3529	**
Y ₄ x Germinação	0,9782	0,9568	0,2713	**
V. germinação			0,2176	ns
P. volumétrico			0,0980	ns
Umidade			0,2146	ns
Y ₅ x Pureza	0,9784	0,9572	0,3461	**
Germinação			0,2633	**
V. germinação			0,2438	ns
P. volumétrico			0,0938	ns
Umidade			0,2131	ns
Y ₆ x Pureza			0,3421	**
Germinação	0,9784	0,9573	0,2625	**
V. germinação			0,2492	ns
P. mil sementes			1,8343	ns

** = P < 0,01

ns = Não-significativo a 0,05

No caso do valor cultural como variável dependente, a relação linear demonstrada pela análise de regressão também foi significativa ao nível de 1%, de acordo com o teste F. As equações de regressão para as correlações representativas são as que seguem, onde Y representa o valor cultural, X₁ o peso hectolítrico, X₃ a pureza e X₄ a germinação.

Da primeira época

$$Y_1 = 0,59 + 0,7255X_1 \quad (P < 0,01; R^2 = 0,5730)$$

$$Y_2 = -11,70 + 0,8554X_1 + 0,2346X_4 \quad (P < 0,01; R^2 = 0,8744)$$

$$Y_3 = -13,85 + 0,0254X_1 + 0,3853X_3 + 0,3171X_4 \quad (P < 0,01; R^2 = 0,9521).$$

Da segunda época

$$Y_1 = -3,02 + 0,6926X_1 \quad (P < 0,01; R^2 = 0,4986)$$

$$Y_2 = -12,39 + 0,7346X_1 + 0,2917X_4 \quad (P < 0,01; R^2 = 0,8997)$$

$$Y_3 = -12,63 + 0,2213X_1 + 0,2289X_3 + 0,3393X_4 \quad (P < 0,01; R^2 = 0,9277).$$

Na revisão de literatura, constatou-se, de um modo geral, que os pesquisadores têm encontrado relação positiva de peso e densidade com características de viabilidade ou de vigor de sementes, como foi o caso de Rogler (1954), Green & Hansen (1969), Wright (1977), além de outros. No entanto, neste trabalho, o peso de mil ou mesmo o peso volumétrico apresentaram correlações praticamente sem explicação e quase sempre inversas com as variáveis germinação e velocidade de germinação. Porém, o valor cultural, que também é um índice de viabilidade, em geral, teve seu valor aumentado com o aumento, não só da característica peso, como também de pureza, germinação e velocidade de germinação.

Pelos resultados das correlações, pode-se verificar que não só o peso volumétrico, mas também o peso de mil sementes se apresentou como um critério satisfatório para avaliação da qualidade das

TABELA 8. Correlações múltiplas com análise de regressão linear entre valor cultural na segunda época e as demais variáveis.

Correlação de valor cultural (Y) com:	Coefficiente de correlação. (r)	Coefficiente de determinação (r^2)	Coefficiente de regressão. (b)	Nível de significância do coeficiente b (Teste T)
Y ₁ x P. volumétrico	0,7061	0,4986	0,6926	**
Y ₂ x P. volumétrico			0,7346	**
Germinação	0,9485	0,8997	0,2917	**
P. volumétrico			0,2213	ns
Y ₃ x Pureza	0,9632	0,9277	0,2289	**
Germinação			0,3393	**
P. volumétrico			0,2486	ns
Pureza			0,2449	**
Y ₄ x Germinação	0,9644	0,9302	0,3374	**
P. mil sementes			-0,3499	ns
P. volumétrico			0,2534	ns
Umidade			0,0432	ns
Y ₅ x Pureza	0,9644	0,9302	0,2444	**
Germinação			0,3367	**
P. mil sementes			-9,4199	ns

** = P < 0,01

ns = Não-significativo a 0,05

sementes de capim-colonião, e que, de certa forma, concorda com técnicos do Tasmanian Department of Agriculture (1950) - quando tratam da qualidade dos grãos - e com Okada (1978). Esta verificação foi de grande importância, tendo-se em vista o objetivo do trabalho. Porém, pelo quase pioneirismo deste e pela ocorrência de algumas associações não consistentes entre variáveis, é aconselhável a continuação da pesquisa acerca do assunto.

CONCLUSÕES

1. O peso volumétrico, tendo em vista a correlação positiva e significativa com o valor cultural, pode ser utilizado como um indicador satisfatório para a avaliação da qualidade das sementes de capim-colonião.

2. O peso de mil sementes e a pureza podem ser utilizados como uma indicação auxiliar do peso volumétrico na avaliação da qualidade dessas sementes.

3. Pelo que se observou, sugere-se a continuação da pesquisa sobre o assunto, inclusive a respeito das possíveis relações entre o peso volumétrico e as características que identificam vigor das sementes.

REFERÊNCIAS

- ABERNETHY, R.H. Relationship of seed weight to physiological and biochemical responses in blue panic grass, *Panicum antidotale*. Retz. Diss. Abstr. Int. B., 35(2):634, 1974.
- BANTING, J.D.; WU, Y.S. & SHEBESKI, L.H. The seed value of frost-damaged wheat as determined by its commercial grade, bushel weight and seedling development. Can. J. Plant Sci., 41(1):137-52, 1961.
- BIRCH, W.R. The germination and purity of some Kenya grasses. The results of ten years of seed-testing in Kenya. East. Afr. Agric. For. J., 30(2):105-16, 1964.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília, 1976. 188p.
- CÍCERO, S.M. Influência do peso da semente de arroz (*Oryza sativa* L.) sobre a germinação, vigor e produção de grãos. Piracicaba, ESALQ/USP, 1976. 75p. Tese Mestrado.
- FAO, Roma, Itália. Las semillas agrícolas y hortícolas. Roma, 1961. 616p. (Estudos Agropecuários).
- FAVORETTO, V. & TOLEDO, F.F. de. Determinação da época mais adequada para a colheita de sementes de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.). R. Soc. Bras. Zootec., 4(1):49-69, 1975.
- FONSECA, J.S.; MARTINS, G.A. & TOLEDO, G.L. Estatística aplicada. São Paulo, Ed. Atlas S.A., 1978. 273p.

- GREEN, N.E. & HANSEN, R.M. Relationship of seed weight to germination of six grasses. *J. Range Manage.*, 22(2):133-4, 1969.
- HERMANN, E.M. & HERMANN, W. The effect of maturity at time of harvest on certain responses of seed of crested wheatgrass (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn). *J. Am. Soc. Agron.*, 31(10):876-5, 1939.
- KINCH, R.C. & WIESNER, L.E. Seed quality in green needlegrass. *J. Range Manage.*, 16:187-90, 1963.
- KNEEBONE, W.R. & CREMER, C.L. The relationship of seed to seedling vigor in some native grass species. *Agron. J.*, 47(10):472-7, 1955.
- LAFFERTY, H.A. The moisture content of wheat in relation to its bushel weight and keeping quality. *Eire Dept. Agric. J.*, 39:230-44, 1942.
- LEONARD, W.H. The relation between bushel weight and maturity in corn. *J. Am. Soc. Agron.*, 27:928-33, 1935.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop. Sci.*, 2(2):176-7, 1962.
- OKADA, T. Studies on green panic seed. The use of seed volume weight in estimating of green panic seed. *J. Japan. Soc. Grassl. Sci., Tochigi*, 24(2):133-6, 1978.
- PAAUW, F. van der. The 1.000-corn weight, the weight per hectoliter and the ration of corn yield and total yield of cereals as affected by the fertilizing level of the soil. *Landbouwk Tijdschr.*, 63:116-24, 1951.
- PESKE, S.T. Processing pensacola bahiagrass (*Paspalum notatum* Flugge) seeds. Mississippi State University, 1976. 67p. Tese Mestrado.
- ROGLER, G.A. Seed size and seedling vigor in crested wheatgrass. *Agron. J.*, Madison, 46(5):216-20, 1954.
- SUNG, T.Y. & DELOUCHE, J.C. Relation of specific gravity to vigor and viability in rice seed. *Proc. Assoc. Off. Seed Anal.*, 52:162-8, 1962.
- TASMANIAN DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Bushel weight and seeds per pound. *The Tasmanian J. Agric.*, 21:149, 1950.
- TOLEDO, F.F. de & MARCOS FILHO, J. Manual das sementes. Tecnologia da produção. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1977. 224p.
- TOSSEL, W.E. Early seedling vigour and seed weight in relation to breeding in smooth brome grass, *Bromus inermis* Leyss. *Can. J. Plant Sci.*, 40(4):268-80, 1960.
- WHALLEY, R.D.B.; MCKELL, C.M. & GREEN, L.R. Seed physical characteristics and germination of hardinggrass (*Phalaris tuberosa* var. stenoptera (Hack.) (Hitch). *J. Range Manage.*, 19:129-32, 1966.
- WHITCOMB, W.O. Weight per bushel of wheat in relation to its seed value. *Proc. Assoc. Off. Anal.*, 28:59-61, 1936.
- WRIGHT, L.N. Germination and growth response of seed weight genotypes of *Panicum antidotale* Retz. *Crop. Sci.*, 17(1):176-8, 1977.