MÉTODOS PARA OBTENÇÃO DE AMOSTRAS DE TRABALHO DE SEMENTES DE AZEVÉM ANUAL (*Lolium multiflorum* Lam.) E DE PASPALUM (*Paspalum notatum* Flugge).

JOSÉ CARLOS DE OLIVEIRA
Engenheiro Agrônomo

Orientador : PROF. JULIO MARCOS FILHO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Maio, 1980

meus pais e irmãos,

a Helena e Luciana.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Julio Marcos Filho pela sincera amizade e dedicada orientação durante todo o curso.

Ao Professor Francisco Ferraz de Toledo pelas sugestões e facilidades oferecidas.

Ao Professor Roberto Simionato Moraes pela colaboração no planejamento da análise estatística.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) pela bolsa de estudo concedida.

À Fundação Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR) pela possibilidade de afastamento para a realização do Curso de Pós-Graduação.

ÍNDICE

Pág.

LISTA DE QUADROS ..... vi.

1. RESUMO 1

2. INTRODUÇÃO 3

3. REVISÃO DE LITERATURA 5

4. MATERIAL E MÉTODOS 13

4.1 - Amostragem 14

4.2 - Métodos de Divisão 16

4.3 - Testes de Laboratório 18

4.3.1 - Análise de pureza física 18

4.3.2 - Teste de germinação 18

4.3.3 - Valor cultural 19

4.3.4 - Primeira contagem de germinação 20

4.4 - Procedimento Estatístico 20

5. RESULTADOS 24

5.1 - Azevém 24

5.1.1 - Pureza física 24

5.1.2 - Germinação 28

5.1.3 - Valor cultural 32

5.1.4 - Primeira contagem de germinação 36

5.2 - Paspalum 39

5.2.1 - Pureza física 39

5.2.2 - Germinação 43

Pág.

5.2.3 - Valor cultural 47

5.2.4 - Primeira contagem de germinação 51

6. DISCUSSÃO 56

7. CONCLUSÕES 67

8. SUMMARY 68

9. LITERATURA CITADA 70

LISTA DE QUADROS

QUADRO		Pág.
1	Esquema das análises da variância dos dados obtidos nas determinações efetuadas em laboratório	21
2	Azevém - Pureza Física: médias (%) obtidas para os efeitos da interação Métodos de Divisão x Lotes e coeficiente de variação	25
3	Azevém - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1	26
4	Azevém - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2	26
5	Azevém - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3	27
6	Azevém - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4	27
7	Azevém - Germinação: médias (%) obtidas para o efeito de Lotes e coeficiente de variação	28
8	Azevém - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1	30

QUADRO Pág.

9 Azevém - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2 30

10 Azevém - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3 31

11 Azevém - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4 31

12 Azevém - Valor Cultural: médias (%) obtidas para os efeitos da interação Métodos de Divisão x Lotes e coeficiente de variação 32

13 Azevém - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1 34

14 Azevém - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2 34

15 Azevém - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3 35

16 Azevém - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4 35

QUADRO Pág.

17 Azevém - Primeira Contagem de Germinação: médias(%) obtidas para o efeito de Lotes e coeficiente de variação 36

18 Azevém - Primeira Contagem de Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1 37

19 Azevém - Primeira Contagem de Germinação: médias(%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2 37

20 Azevém - Primeira Contagem de Germinação: médias(%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3 38

21 Azevém - Primeira Contagem de Germinação: médias(%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4 38

22 Paspalum - Pureza Física: médias (%) obtidas para os efeitos de Lotes, Métodos de Divisão e coeficiente de variação 40

23 Paspalum - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1 .. 41

QUADRO Pág.

24 Paspalum - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2 .. 41

25 Paspalum - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3 .. 42

26 Paspalum - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4 .. 42

27 Paspalum - Germinação: médias (%) obtidas para os efeitos da interação Métodos de Divisão x Lotes e coeficiente de variação 44

28 Paspalum - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1 45

29 Paspalum - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2 45

30 Paspalum - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3 46

31 Paspalum - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4 46

QUADRO Pág.

32 Paspalum - Valor Cultural: médias (%) obtidas para os efeitos da interação Métodos de Divisão x Lotes e coeficiente de variação 48

33 Paspalum - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1 .. 49

34 Paspalum - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2 .. 49

35 Paspalum - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3 .. 50

36 Paspalum - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4 .. 50

37 Paspalum - Primeira Contagem de Germinação: médias (%) obtidas para os efeitos da interação Métodos de Divisão x Lotes e coeficiente de variação 52

38 Paspalum - Primeira Contagem de Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1 53

QUADRO Pág.

39 Paspalum - Primeira Contagem de Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2 53

40 Paspalum - Primeira Contagem de Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3 54

41 Paspalum - Primeira Contagem de Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4 54

1. RESUMO

Baseando-se no fato de que a variação no comportamento dos divisores de amostra, é uma das causas da desuniformidade entre os resultados obtidos por diferentes laboratórios e/ou analistas, o presente trabalho, conduzido no Laboratório de Sementes do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, teve por objetivo comparar diferentes métodos de divisão e tentar estabelecer o mais adequado para a obtenção de amostras de trabalho de sementes de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) e paspalum (*Paspalum notatum* Flugge).

Para tanto, compararam-se os desempenhos dos divisores Boerner, de Solo (modelos grande e pequeno) e o Gamet. Neste divisor foram testadas duas técnicas de manuseio, dirigindo-se a que

da das amostras para as posições frontal e central da moega do aparelho. Utilizaram-se, para cada espécie, quatro lotes de sementes que diferiam, principalmente, quanto à pureza física.

Para cada amostra de trabalho obtida, foram efetuadas as seguintes determinações: análise de pureza física, teste de germinação, valor cultural e primeira contagem de germinação. A eficiência de cada método de divisão foi avaliada através dos cálculos das variâncias, coeficientes de variação e intervalos de confiança.

A análise dos dados e a interpretação dos resultados obtidos, permitiram as seguintes conclusões:

1.1 - A obtenção de amostras de trabalho com uniformidade razoável, em lotes de sementes palhentas, depende do método utilizado para a homogeneização e divisão.

1.2 - Dentre os divisores testados, o tipo Boerner e o de Solo apresentaram desempenhos mais uniformes para a obtenção de amostras de trabalho de sementes de azevém e de paspalum.

1.3 - O comportamento do divisor Gamet não foi alterado pelas duas formas de direcionamento da queda das amostras em sua moega.

1.4 - Os métodos de divisão mostraram-se mais eficientes à medida que melhorou a qualidade do lote analisado.

2. INTRODUÇÃO

A análise de sementes é realizada com várias finalidades, dentre as quais se destaca a avaliação da sua qualidade. Entretanto, por mais criteriosa que seja a análise, seus resultados não têm valor caso a amostra examinada não represente fielmente as características do lote que lhe deu origem.

De um modo geral, a amostragem compreende as obtenções das amostras simples, composta e média; esta é enviada ao laboratório, onde é homogeneizada e, posteriormente, reduzida para a obtenção de uma ou mais amostras de trabalho para a realização dos testes necessários à avaliação da qualidade de um lote de sementes.

Portanto, a amostragem cuidadosa e precisa deve merecer constante atenção tanto dos inspetores, produtores e agricultores como dos analistas, pois a amostra submetida à análise é mui-

to pequena quando comparada com o tamanho do lote que representa.

A responsabilidade do laboratório, normalmente, tem início com a homogeneização e divisão da amostra média para a obtenção da amostra de trabalho. Nestas operações, utilizam-se métodos manual ou mecânicos, sendo estes preferíveis devido à sua rapidez e pelo fato de reduzirem a interferência pessoal. No entanto, a eficiência dos divisores empregados é variável de acordo com o manuseio e o tipo de semente com que se trabalha. Para sementes de gramíneas forrageiras, esta variação é uma das principais causas da desuniformidade entre os resultados obtidos por diferentes laboratórios e/ou analistas.

Desta forma, segundo FERNANDES (1976), a Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes (ABRATES) considerou como prioritárias as pesquisas referentes a métodos de amostragem de lotes de gramíneas forrageiras, pois praticamente não existem informações disponíveis para nossas condições.

Em vista do exposto, resolveu-se planejar e desenvolver o presente trabalho, com o objetivo de comparar diferentes métodos de divisão e procurar estabelecer o mais adequado para a obtenção de amostras de trabalho de sementes de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) e paspalum (*Paspalum notatum* Flugge), espécies recomendadas para o Estado do Paraná.

3. REVISÃO DE LITERATURA

A literatura consultada revelou que a uniformização dos resultados obtidos na análise de sementes, por diferentes laboratórios e/ou analistas, se constitui numa constante preocupação para os tecnologistas de sementes. Este aspecto é considerado prioritário pelo Comitê de Loteamento e Amostragem da Associação Internacional de Análise de Sementes - ISTA, de acordo com os relatórios de seus presidentes (WOLD, 1969; ROLLIN, 1972 e 1975 e JOHNSTON, 1978) e pelo Comitê Consultivo do Laboratório Nacional de Padronização de Análise de Sementes, da Associação Oficial dos Analistas de Sementes - AOSA, segundo EVERSON (1976).

Em 1940, Porter, citado por DALE(1977), destacou que as principais causas dessas discrepâncias nos resultados são as seguintes: o loteamento, a mistura e a amostragem efetuados inade-

quadamente pelas companhias produtoras de sementes; as divergências entre as metodologias empregadas pelos laboratórios de sementes e as diferenças entre os critérios adotados pelos analistas durante a realização dos testes, como por exemplo, ao classificar as sementes como puras ou identificar plântulas normais e anormais.

Diante do objetivo do presente trabalho procurou-se, nesta revisão, destacar as pesquisas envolvendo equipamentos e métodos utilizados para a amostragem em laboratórios de análise de sementes.

WETZEL (1972) efetuou um levantamento da bibliografia brasileira sobre sementes; no que se refere a amostragem, constatou a existência de dois trabalhos de divulgação e de uma pesquisa sobre amostragem de sementes de café com o objetivo de determinar o seu tipo (chato, moca ou concha).

Recentemente, PESSIL (1979) realizou pesquisa cuja finalidade principal foi a comparação entre divisores de amostras em sementes de capim colonião (*Panicum maximum* Jacq.). Aparentemente este é o único trabalho efetuado no Brasil, até o presente momento, com o objetivo de estudar aspectos da amostragem relacionada à análise de sementes.

Portanto, o exame da literatura revela que praticamente toda a pesquisa referente a amostragem foi conduzida em outros países. Assim, ISELY(1959) testou a eficiência dos divisores Boerner e Gamet para a obtenção de amostras de trabalho, trabalhan-

do com amostras sintéticas de misturas de sementes de gramíneas forrageiras. Os resultados mostraram que, embora nenhum dos divisores tivesse apresentado bom comportamento para homogeneizar e reduzir as amostras médias, o divisor Boerner proporcionou menores variações do que o Gamet. Este autor salientou que a falta de uniformidade na análise de sementes de gramíneas, pode ser atribuida a falhas na obtenção de amostras de trabalho em laboratório.

SHENBERGER (1962) também trabalhando com misturas de sementes de gramíneas, procurou verificar se o divisor Boerner proporcionava a obtenção de subamostras representativas. Concluiu que esse divisor apresentou resultados semelhantes aos que poderiam ser esperados numa amostragem efetuada ao acaso.

Os divisores Boerner e Gamet também foram comparados por Carter, citado por MADSEN e OLESEN (1962), e por HARDIN *et alii* (1965) os quais, da mesma forma que ISELY (1959), constataram que o divisor Boerner proporcionou a obtenção de amostras mais representativas e resultados mais uniformes.

JOHNSTON e TATTERSFIELD (1970) estudaram o comportamento de quatro métodos de divisão de amostras, prescritos pelas Regras Internacionais de Análise de Sementes, utilizando amostras sintéticas de sementes de azevém perene (*Lolium perenne* L.) e de trevo branco (*Trifolium repens* L.). Concluiram que, dos métodos investigados, os divisores Boerner e Gamet apresentaram os resultados mais satisfatórios. Estas observações foram confirmadas pelos mes-

mos autores (1972), trabalhando com mistura sintética de sementes de trevo branco e trevo dourado (*Trifolium dubium* Sibth.), constataram que esses divisores apresentaram variâncias de acordo com as esperadas numa verdadeira amostragem ao acaso, concordando com a observação de SHENBERGER (1962) com relação ao divisor Boerner.

O divisor Gamet também foi comparado com o divisor automático (ASD) para a obtenção de amostras de trabalho de grama-azul-de-kentucky (*Poa pratensis* L.), por COLE e WISEMAN (1972). Estes verificaram que ambos foram de razoável eficiência, embora as porcentagens de sementes puras tenham sido maiores nas amostras obtidas através do Gamet. Por outro lado, BURWELL (1972) comparou os resultados obtidos por diferentes laboratórios em testes efetuados com sementes de pensacola (*Paspalum notatum* Flugge); os dados revelaram que as amostras obtidas mediante a utilização do divisor Gamet apresentaram pureza física inferior às obtidas por outros métodos.

Baseado nas informações de que o divisor centrífugo (Gamet) proporcionava altas variações na representatividade das subamostras, MACKAY (1962) salientou que para se conseguir resultados satisfatórios com o mesmo, é necessário observar os seguintes aspectos: o aparelho deve estar convenientemente nivelado, a amostra deve ser passada várias vezes através do divisor para homogeneização, a amostra deve ser despejada no centro da moega e esta operação deve ser efetuada com o motor do aparelho desligado. Esta posi-

ção na qual a amostra deve ser despejada difere da recomendada por HARDIN *et alii* (1965). Estes, trabalhando com amostras sintéticas de azevém perene e de alfafa (*Medicago sativa* L.), verificaram que, para o uso correto do divisor centrífugo, a amostra deve ser despejada na parte anterior ou posterior da moega, com o motor do aparelho desligado.

Considerando, também, as variações verificadas nos resultados obtidos com o emprego do divisor Gamet e sua ampla utilização pelos laboratórios de análise de sementes, WOLD (1965) ressaltou que especial atenção deve ser dada à construção e ao uso desse aparelho. Sugeriu também que a colocação de um alimentador sobre o divisor uniformizaria a entrada da amostra no mesmo, eliminando a interferência pessoal.

JOHNSTON *et alii* (1965) testaram a eficiência de três modelos de divisores Gamet, em amostras sintéticas de azevém perene e de trevo branco. Os autores relataram que, para testes de rotina, o divisor centrífugo apresentou a precisão necessária; no entanto, mostrou desvantagem quanto à distribuição de amostras desuniformes pelas duas bicas de saída. Esta desuniformidade também foi constatada por PESSIL *et alii* (1979) que, trabalhando com sementes de capim colonião, verificaram que as amostras tomadas da bica situada no lado esquerdo do aparelho sempre apresentaram maiores porcentagens de pureza física. Por outro lado, COLBRY (1965) observou que se a amostra for corretamente despejada no centro da moega, a

tendência é para a obtenção de amostras com pesos muito semelhantes em ambas as bicas.

Em vista dessas pesquisas realizadas com o divisor Gamet, pode-se notar que há uma série de fatores que podem influir na representatividade da amostra, tais como: nivelamento do aparelho, posição na qual a amostra é despejada, motor do aparelho ligado ou desligado, número de vezes que a amostra deve ser passada através do aparelho para a sua homogeneização, tomada de amostras nas bicas situadas à direita ou à esquerda e tipo de sementes com que se trabalha.

As Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976) recomendam que o divisor centrífugo deve ser operado, em síntese, da seguinte forma:

a) observar o perfeito nivelamento do aparelho;

b) providenciar, frequentemente, a sua limpeza e dos recipientes;

c) colocar o aparelho em funcionamento, antes da entrada da amostra a ser dividida;

d) a amostra deve ser despejada bem no centro da moega; e

e) a amostra deve passar pelo menos duas vezes através do divisor para sua homogeneização.

Embora não muito citado em pesquisas mais antigas, o divisor de Solo é outro equipamento bastante utilizado para a redução de amostras. Dessa forma, KAIN (1972) relatou que, um levan-

tamento efetuado pela ISTA revelou que 74% dos laboratórios utilizam ou recomendam o emprego do divisor de Solo. Baseado nessas informações, o autor justificou a adoção deste divisor como equipamento padrão para a amostragem de sementes.

A eficiência do divisor de Solo com relação aos divisores Gamet e Boerner para a obtenção de amostras de trabalho de sementes palhentas, foi comparada por HALL *et alii* (1972). Os autores concluiram que, de um modo geral, o divisor de Solo apresentou os resultados mais consistentes na obtenção de subamostras representativas. Em trabalho semelhante, HALL e COLE (1972) verificaram que tanto o divisor de Solo como o Gamet foram satisfatórios para obtenção de amostras de trabalho de sementes palhentas.

WARWICK (1978) comparou, dentre outros métodos de divisão, o divisor centrífugo e três modelos de divisor de Solo que diferiam quanto ao tamanho e número de canais. Verificou que, para amostragem de sementes pequenas, o divisor de Solo modelo médio (20 canais com 1,3 cm de largura) apresentou os melhores resultados, enquanto o divisor centrífugo, os mais variáveis. Ressaltou também que o número e o tamanho dos canais do divisor de Solo, bem como a forma de despejar a amostra no divisor, parecem ser pontos críticos na eficiência deste equipamento, quando se trabalha com sementes pequenas.

Segundo BOULD (1978) a redução da amostra composta para a obtenção da amostra média é, muitas vezes, efetuada nos pró-

prios depósitos de armazenamento, onde nem sempre são utilizados os métodos prescritos pelas Regras da ISTA. Isto levou o autor a desenvolver pesquisa visando comparar métodos prescritos nessas Regras com outros comumente usados na prática, trabalhando com sementes de várias espécies; concluiu que, de um modo geral, todos os métodos prescritos pelas Regras foram satisfatórios, enquanto nenhum dos outros utilizados na prática apresentaram bons resultados.

Este trabalho ressalta a importância das especificações estabelecidas pelas Regras para Análise de Sementes. No Brasil, as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976) recomendam a utilização dos divisores Boerner, Gamet e de Solo para a obtenção das amostras média e de trabalho e, destacam a maior eficiência do divisor de Solo para amostragem de sementes palhentas.

Como pode ser observado, apesar de sua importância, o assunto não está devidamente esclarecido. Assim, JOHNSTON (1978) como presidente do Comitê de Loteamento e Amostragem da ISTA, e PESSIL *et alii* (1979) ainda se referiram à necessidade de pesquisas envolvendo a utilização de divisores de amostras, pois estas etapas da amostragem podem comprometer seriamente os resultados obtidos na análise de sementes, desde que as amostras de trabalho não representem satisfatoriamente os lotes originais.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para testar a eficiência de três tipos de divisores de amostras (Boerner, Gamet e de Solo), recomendados pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976); para tanto, foram utilizados quatro lotes de sementes de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) e de paspalum (*Paspalum notatum* Flugge) cv. Ipeame. Os materiais de ambas espécies, da safra 1978/79, foram obtidos na região de Ponta Grossa - PR, em área experimental da Fundação Instituto Agronômico do Paraná e transportadas para Piracicaba - SP em janeiro de 1979.

Após a recepção, procedeu-se à preparação dos quatro lotes para cada uma das espécies, através da passagem dos mate-

riais em uma mesa gravitacional, marca SUTTON, STEELE & STEELE,INC., modelo V. 135 A, cuja extremidade de descarga foi dividida em três seções de mesma largura, com o auxílio de palhetas separadoras.

A fração coletada na seção mais baixa da extremidade de descarga, correspondente ao material mais leve, foi denominada de Lote 1 (L_1); a recolhida na seção intermediária, Lote 2 (L_2), enquanto a descarregada na seção mais elevada, correspondente ao material mais pesado, foi identificado como Lote 3 (L_3). Parte deste lote foi novamente submetido à ação da mesa gravitacional;nesta passagem, a fração coletada na seção mais elevada da extremidade de descarga, denominou-se Lote 4 (L_4).

Este procedimento objetivou a obtenção de lotes com diferentes qualidades, principalmente quanto à pureza física.Todos os lotes, assim obtidos, foram armazenados em câmara seca (35% de umidade relativa e temperatura média de 25 ^{o}C) até maio de 1979, época em que se iniciou a parte experimental do trabalho.

4.1 - Amostragem

As amostras simples foram tomadas, a intervalos regulares, durante a descarga dos materiais submetidos à ação da mesa gravitacional. Para tanto, utilizou-se um recipiente que captava toda a seção transversal do fluxo de material correspondente a cada divisão da extremidade de descarga.

A união e homogeneização das amostras simples de cada lote, num recipiente metálico, constituiu a respectiva amostra composta. Esta foi reduzida por vezes sucessivas mediante o emprego de um divisor de Solo (modelo pequeno) até a obtenção das amostras médias, com pesos acima dos mínimos especificados nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976). Para cada lote de azevém e paspalum foram obtidas quatro amostras médias.

A redução das amostras médias foi efetuada através dos diferentes métodos comparados na presente pesquisa. O procedimento geral para homogeneização e divisão dessas amostras foi o mesmo para todos os divisores empregados; para tanto, a amostra média era despejada na moega do aparelho, passava através deste e se distribuia para duas bicas de saída, onde era recolhida em dois recipientes. O conteúdo desses recipientes voltava ao aparelho por mais quatro vezes consecutivas, para que houvesse boa homogeneização da amostra. Em seguida, o conteúdo do recipiente colocado junto a bica situada à direita do operador, era dividido sucessivamente até se alcançar o peso aproximado da amostra de trabalho para análise de pureza física que, segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976), deve ser de, no mínimo, 5,0 g para azevém e 7,0 g para paspalum.

Após a homogeneização e divisão da amostra média, cada aparelho era submetido a limpeza através de jatos de ar, com o auxílio de um compressor de ar.

4.2 - Métodos de Divisão

Os métodos de divisão estudados foram os seguintes:

a) MD_1 - obtenção da amostra de trabalho por intermédio de um divisor tipo Gamet. Este aparelho emprega a força centrífuga para misturar e espalhar a amostra média sobre a superfície divisora. Ao ser despejada no aparelho em funcionamento, a amostra cai da moega para um receptáculo de borracha em forma de taça que, girando a uma certa velocidade, por meio de um motor elétrico, lança a amostra para um compartimento circular fechado. Este é dividido em dois setores iguais, cada um dos quais ligado a uma bica de saída; assim, a amostra deve ser dividida em duas porções aproximadamente iguais.

O método identificado por MD_1 consistiu em dirigir a queda da amostra média para a posição frontal da moega do divisor Gamet, com o mesmo em funcionamento. Para tanto, utilizou-se um funil com a descarga orientada para a posição desejada, conforme ilustração apresentada na Figura 1.A;

b) MD_2 - neste método empregou-se também o divisor tipo Gamet. A diferença com relação ao MD_1 foi quanto à posição de queda da amostra na moega do aparelho. No presente caso, a amostra média foi posicionada no centro da moega com o auxílio de um funil, conforme ilustra a Figura 1.B;

c) MD_3 - correspondeu à obtenção da amostra de trabalho utilizando-se o divisor de Solo, modelo pequeno. Este consiste de uma

moega provida de 14 canais, dispostos em linha, com 1,0 cm de largura, um suporte para a moega e três recipientes. Um destes é usado para despejar, de maneira uniforme, a amostra por toda a extensão da moega. Através dos canais localizados na base da moega, a amostra é distribuída para os dois lados opostos do divisor e dividida em duas partes aproximadamente iguais;

d) MD_4 - a amostra de trabalho foi obtida através de um divisor de Solo, modelo grande. Este é semelhante ao descrito anteriormente (MD_3); porém a moega é provida de 14 canais com 2,0 cm de largura; e

e) MD_5 - caracterizou-se pela obtenção da amostra de trabalho por intermédio de um divisor cônico tipo Boerner, modelo grande. Suas partes essenciais consistem de uma moega, um cone e uma série de lâminas separadoras, dispostas em círculo, formando 38 canais com 2,54 cm de largura. Uma válvula situada na base da moega retém a amostra despejada no divisor; quando a válvula é aberta, a amostra cai por gravidade sobre o cone e, em seguida, é uniformemente distribuída para os canais. Através desses canais a amostra é conduzida em direção a duas bicas opostas situadas na base do aparelho, sendo, portanto, dividida em porções aproximadamente iguais.

Desta forma, a obtenção das amostras de trabalho para cada espécie obedeceu, de um modo geral, ao esquema apresenta-

do na Figura 2. Portanto, para cada lote, obtiveram-se 20 amostras de trabalho, totalizando 80 amostras por espécie.

4.3 - Testes de Laboratório

O comportamento dos métodos de divisão para a obtenção das amostras de trabalho em cada um dos quatro lotes, foi testado através das seguintes determinações:

4.3.1 - Análise de pureza física

Efetuada conforme as prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976). Como equipamento auxiliar utilizou-se um assoprador de sementes, marca E.L. ERICKSON PRODUCTS; as aberturas da válvula, localizada na extremidade superior do tubo de ventilação, foram 15 e 18 para azevém e paspalum, respectivamente. Após a ventilação de cada amostra, em tubo simples, as frações leve e pesada foram examinadas sobre uma mesa dotada de luz difusa, onde separaram-se as sementes puras das impurezas; em seguida foram calculadas as porcentagens de pureza física para todas as amostras analisadas.

4.3.2 - Teste de germinação

Das sementes puras de cada amostra de trabalho, tomaram-se duas subamostras de cem sementes, que foram submetidas ao

teste de germinação. A semeadura do azevém foi efetuada sobre papel mata-borrão, de fabricação norte-americana, previamente umedecido com solução de 0,2% de nitrato de potássio (KNO_3) e colocado no interior de caixas plásticas tipo "Ger-Box". A germinação se processou em aparelho de marca STULTS SCIENTIFIC ENGR. CORP., regulado para proporcionar temperaturas alternadas de 15-25 °C, em presença de luz durante o período de temperatura mais elevada (oito horas).

As sementes de paspalum receberam tratamento especial para a quebra de dormência, previamente à semeadura. Este tratamento consistiu da imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4), durante dez minutos. Decorrido esse período, as sementes foram lavadas em água corrente por vinte minutos, de maneira semelhante à relatada por FERNANDES (1976). Após secagem à sombra, realizou-se a semeadura da mesma forma descrita para o azevém, sob temperaturas alternadas de 20-35 °C, em presença de luz durante o período de temperatura mais elevada (oito horas).

As contagens e avaliação das plântulas das duas espécies seguiram os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976).

4.3.3 - Valor cultural

Calculado com base nos valores de pureza física e germinação, de acordo com a fórmula citada por TOLEDO e MARCOS FILHO (1977), ou seja:

$$V.C. = \frac{\% \text{ Pureza Física} \times \% \text{ Germinação}}{100}$$

4.3.4 - Primeira contagem de germinação

Efetuada em conjunto com o teste de germinação. Consistiu no registro da porcentagem de plântulas normais verificadas aos cinco e sete dias após a semeadura do azevém e paspalum, respectivamente, conforme técnica adotada por BYRD e DELOUCHE (1971).

4.4 - Procedimento Estatístico

Os dados referentes a pureza física, germinação, valor cultural e primeira contagem de germinação foram transformados em arc sen $\sqrt{\%/100}$ e, em seguida, submetidos a análises de variância, segundo delineamento fatorial, conforme o esquema apresentado no Quadro 1. Durante essas análises, procedeu-se ao desdobramento do número de graus de liberdade da interação Lotes x Métodos de Divisão, sempre que esta revelou valores de F significativos. Para a comparação entre as médias, adotou-se o teste de Tukey.

Posteriormente, o comportamento dos Métodos de Divisão, dentro de cada lote, foi estudado mediante as estimativas da média aritmética e da variância, o coeficiente de variação e o intervalo de confiança (ao nível de 95% de probabilidade), para cada um dos parâmetros avaliados, conforme PIMENTEL GOMES (1976).

Quadro 1 - Esquema das análises da variância dos dados obtidos nas determinações efetuadas em laboratório.

Causas da Variação	Graus de Liberdade
Lotes (L)	3
Métodos de Divisão (MD)	4
L x MD	12
Resíduo	60
Total	79

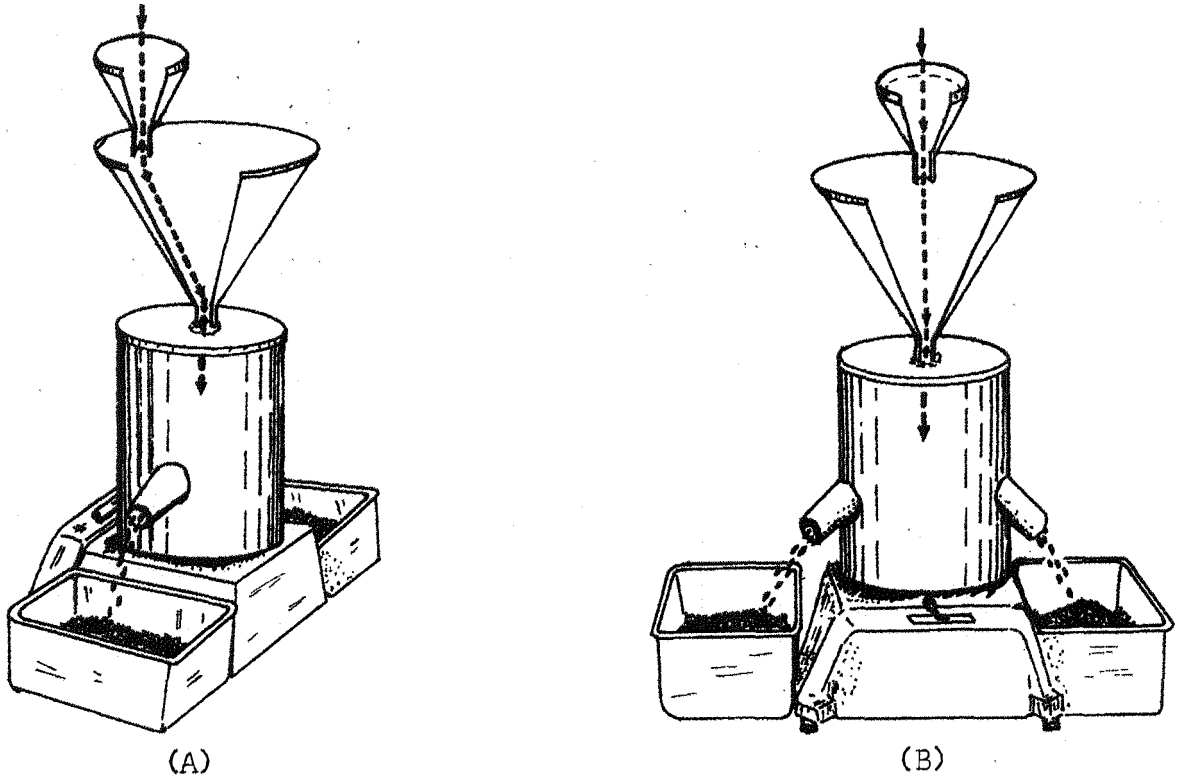

Figura 1 - Divisor centrífugo tipo Gamet: orientações da queda das amostras na moega do aparelho. A: posição frontal (MD_1) e B: posição central (MD_2)

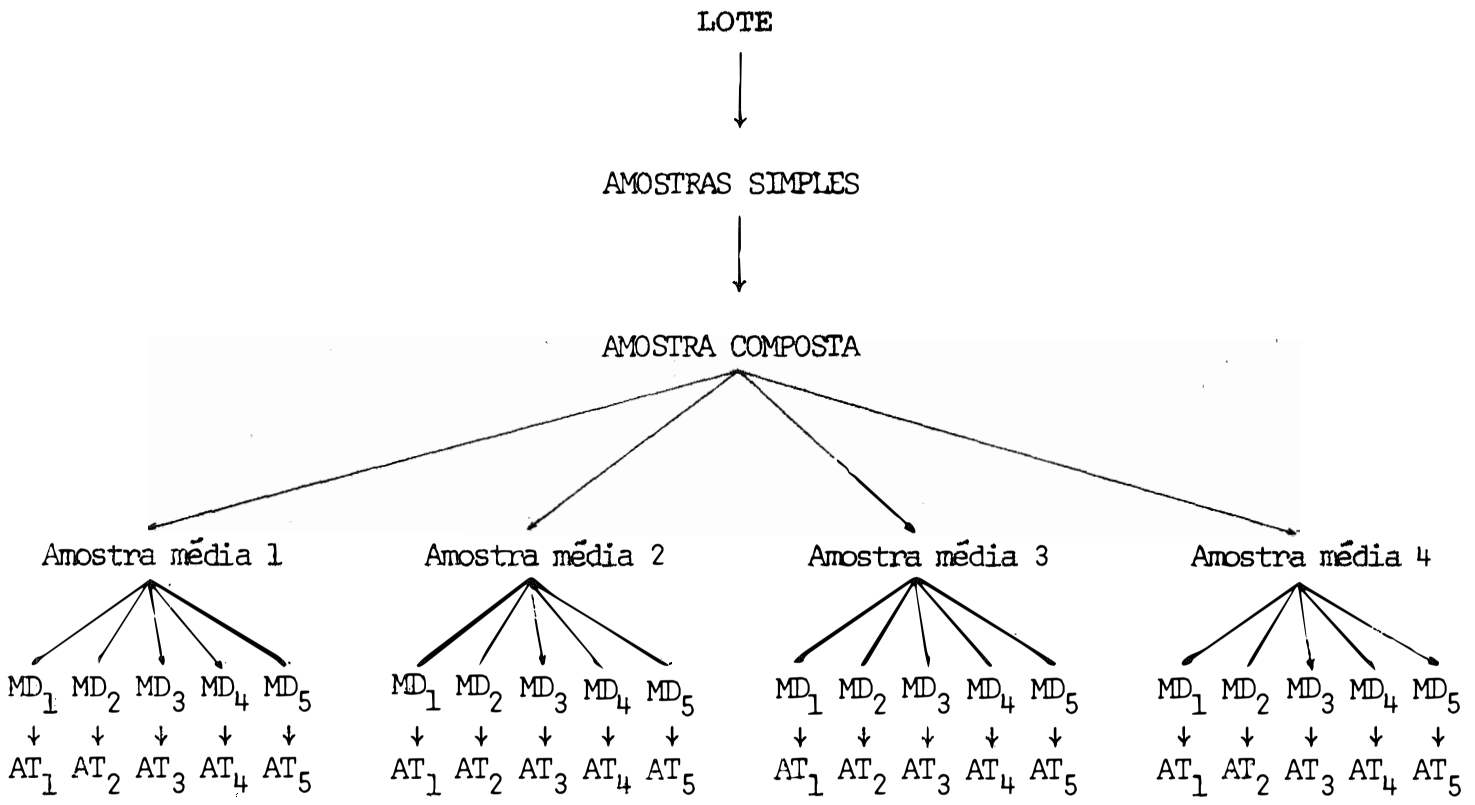

Figura 2 - Fluxograma da obtenção das amostras de trabalho para cada lote analisado, onde: MD = Métodos de Divisão; AT = Amostra de Trabalho.

5. RESULTADOS

5.1 - Azevém

5.1.1 - Pureza física

A análise de variância dos dados de pureza física revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para os efeitos de Lotes, de Métodos de Divisão e para a interação Lotes x Métodos de Divisão.

Os valores médios referentes aos efeitos da interação Lotes x Métodos de Divisão e o coeficiente de variação são apresentados no Quadro 2. Observa-se nesse quadro que, dentro de todos os métodos de divisão, o Lote 4 apresentou pureza física superior a dos demais, enquanto o Lote 1 mostrou valores médios inferiores aos demais; por outro lado, a média do Lote 3 sempre superou a do Lote 2.

Quadro 2 - Azevém - Pureza Física: médias (%) obtidas para os efeitos da interação Métodos de Divisão x Lotes e coeficiente de variação (*).

LOTES	MÉTODOS DE DIVISÃO				
	MD_1	MD_2	MD_3	MD_4	MD_5
L_1	46,7Aa	41,5Aa	45,2Aa	46,4Aa	45,3Aa
L_2	56,7Ba	41,7Bc	53,3Bab	53,4Bab	51,9Bb
L_3	65,6Ca	58,0Cb	66,6Ca	65,2Ca	65,0Ca
L_4	79,5Da	74,3Dc	77,7Dab	75,4Dbc	78,0Dab
Coeficiente de Variação (%): 2,25					

(*) - Na mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula, não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade;

- Na mesma linha, médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação a Métodos de Divisão dentro de Lotes pode-se verificar que, no Lote 1, todos foram estatisticamente semelhantes entre si; nos demais lotes, as médias de MD_3, MD_4 (divisores de Solo) e MD_5 (divisor Boerner) não diferiram significativamente entre si e, de um modo geral, superaram as de MD_2 (Gamet-central) que, por sua vez, mostrou-se inferior às de MD_1 (Gamet-frontal).

Nos quadros 3, 4, 5 e 6 encontram-se as médias, as variâncias, os coeficientes de variação e os intervalos de confiança por método de divisão, referentes aos dados de pureza física, dentro de L_1, L_2, L_3 e L_4, respectivamente.

Quadro 3 - Azevém - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	46,7a	5,17	4,87	43,1	50,3
MD_2	41,5a	12,80	8,62	35,8	47,1
MD_3	45,2a	2,07	3,18	42,9	47,5
MD_4	46,4a	7,24	5,80	42,1	50,6
MD_5	45,3a	1,98	3,11	43,0	47,5

Quadro 4 - Azevém - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	56,7a	10,48	5,71	51,6	61,8
MD_2	41,7c	2,34	3,67	39,3	44,2
MD_3	53,3ab	3,66	3,59	50,3	56,3
MD_4	53,4ab	0,61	1,46	52,1	54,6
MD_5	51,9b	1,68	2,50	49,9	54,0

Quadro 5 - Azevém - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	65,6a	9,03	4,58	60,8	70,4
MD_2	58,0b	2,12	2,51	55,6	60,3
MD_3	66,6a	1,07	1,55	64,9	68,2
MD_4	65,2a	2,17	2,26	62,9	67,5
MD_5	65,0a	3,31	2,80	62,1	67,8

Quadro 6 - Azevém - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	79,5a	3,03	2,19	76,7	82,2
MD_2	74,3c	1,97	1,89	72,1	76,5
MD_3	77,7ab	1,34	1,49	75,9	79,5
MD_4	75,4bc	0,30	0,73	74,6	76,3
MD_5	78,0ab	0,78	1,13	76,6	79,4

A observação desses quadros permite salientar que, à medida que aumentaram as médias de pureza física, os coeficientes de variação tornaram-se mais baixos. Além disso, em todos os lotes, MD_3, MD_4 e MD_5, estatisticamente semelhantes entre si, apresentaram os menores coeficientes de variação, acompanhados por MD_1 em L_1 e por MD_2 em L_2, L_3 e L_4.

Por outro lado, com exceção para o Lote 1, MD_1 (Gamet-frontal) mostrou os maiores coeficientes de variação, as maiores variâncias e os mais amplos intervalos de confiança.

5.1.2 - Germinação

A análise de variância dos dados de germinação revelou valor de F significativo, ao nível de 1% de probabilidade para o efeito de Lotes. Os valores médios referentes a este efeito e o coeficiente de variação são apresentados no Quadro 7.

Quadro 7 - Azevém - Germinação: médias (%) obtidas para o efeito de Lotes e coeficiente de variação (*).

LOTES			
L_1	L_2	L_3	L_4
87A	90B	91B	94C
Coeficiente de Variação(%): 3,20			

(*) Médias seguidas pela mesma letra, não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se, nesse quadro, que o Lote 1 apresentou germinação inferior à dos demais, enquanto o Lote 4 superou a todos. Por outro lado, a média de germinação do Lote 3 foi estatisticamente semelhante à do Lote 2.

Nos Quadros 8, 9, 10 e 11 encontram-se as médias, as variâncias, os coeficientes de variação e os intervalos de confiança por método de divisão, referentes aos dados de germinação, dentro de L_1, L_2, L_3 e L_4, respectivamente.

Embora não houvesse diferenças significativas entre as médias de germinação, o exame desses quadros permite constatar que, de um modo geral, os coeficientes de variação foram relativamente baixos e que o comportamento dos métodos de divisão não foi homogêneo dentro dos diferentes lotes. Desta forma, em L_1, L_2 e L_3, destacaram-se, respectivamente MD_4, MD_1 e MD_2 com as menores variâncias, enquanto no Lote 4, as menores variâncias e os mais estreitos intervalos de confiança foram verificados para MD_3, MD_4 (divisores de Solo) e MD_5 (divisor Boerner).

Quadro 8 - Azevém - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
D_1	85a	4,66	2,54	82	88
D_2	87a	2,68	1,88	84	90
D_3	86a	6,66	3,00	82	90
D_4	89a	2,26	1,69	86	91
D_5	87a	8,65	3,38	82	92

Quadro 9 - Azevém - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
D_1	90a	3,05	1,94	87	92
D_2	89a	6,89	2,95	85	93
D_3	92a	9,56	3,36	87	97
D_4	90a	5,73	2,66	86	93
D_5	89a	9,76	3,51	84	93

Quadro 10 - Azevém - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
D_1	89a	3,04	1,96	86	91
D_2	92a	2,93	1,86	89	94
D_3	92a	6,68	2,81	88	96
D_4	92a	14,30	4,11	86	98
D_5	92a	3,70	2,09	88	95

Quadro 11 - Azevém - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
D_1	94a	9,80	3,33	89	98
D_2	92a	2,90	1,85	90	95
D_3	94a	1,59	1,34	92	96
D_4	94a	1,59	1,34	92	96
D_5	94a	1,34	1,23	92	96

5.1.3 - Valor cultural

A análise de variância dos dados de valor cultural revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para os efeitos de Lotes, Métodos de Divisão e para a interação Lotes x Métodos de Divisão.

Os valores médios referentes aos efeitos da interação Lotes x Métodos de Divisão são apresentados no Quadro 12. Observa-se, nesse quadro, que as médias referentes aos lotes foram diferentes significativamente dentro de todos os métodos de divisão e, seguiram a mesma tendência verificada para os resultados de pureza física, ou seja, $L_1 < L_2 < L_3 < L_4$.

Quadro 12 - Azevém - Valor Cultural: médias (%) obtidas para os efeitos da interação Métodos de Divisão x Lotes e coeficiente de variação (*).

LOTES	MÉTODOS DE DIVISÃO				
	MD_1	MD_2	MD_3	MD_4	MD_5
L_1	39,7Aa	36,1Aa	38,9Aa	41,1Aa	39,4Aa
L_2	50,7Ba	37,2Bc	49,2Bab	47,8Bab	45,9Bb
L_3	58,1Cab	53,2Cb	61,2Ca	59,9Ca	59,4Ca
L_4	74,3Da	68,6Db	73,3Da	71,1Dab	73,3Da
Coeficiente de Variação (%): 2,63					

(*) Na mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula, não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Na mesma linha, médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto a métodos de divisão dentro de lotes pode-se constatar que, os resultados também foram semelhantes aos de pureza física. Assim, no Lote 1, as médias referentes aos métodos de divisão foram estatisticamente semelhantes entre si; nos demais lotes, MD_3, MD_4 e MD_5 não diferiram significativamente entre si e, de um modo geral, superaram MD_2 que, por sua vez, também foi inferior a MD_1 nos Lotes 2 e 4.

Nos Quadros 13, 14, 15 e 16 encontram-se as médias, variâncias, os coeficientes de variação e os intervalos de confiança por método de divisão, referentes aos dados de valor cultural, dentro de L_1, L_2, L_3 e L_4, respectivamente.

O exame desses quadros revela que o comportamento dos métodos de divisão seguiu, praticamente, a mesma tendência verificada para pureza física. Desta forma, MD_3, MD_4 (divisores de Solo) e MD_5 (divisor Boerner) apresentaram, de um modo geral, os menores coeficientes de variação, as menores variâncias e os mais estreitos intervalos de confiança, acompanhados por MD_2 em L_2, L_3 e L_4; por outro lado, as variâncias observadas para MD_1 (Gamet-frontal) situaram-se dentre as mais elevadas.

Quadro 13 - Azevém - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	39,7a	7,10	6,71	35,5	43,9
MD_2	36,1a	14,18	10,43	30,1	42,1
MD_3	38,9a	2,54	4,10	36,3	41,4
MD_4	41,1a	3,92	4,82	38,0	44,3
MD_5	39,4a	0,60	1,97	38,1	40,6

Quadro 14 - Azevém - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	50,7a	5,30	4,54	47,1	54,4
MD_2	37,2c	2,02	3,82	35,0	39,5
MD_3	49,2ab	4,15	4,14	45,9	52,4
MD_4	47,8ab	0,81	1,88	46,3	49,2
MD_5	45,9b	2,10	3,16	43,6	48,2

Quadro 15 - Azevém - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	58,1ab	11,16	5,75	52,7	63,4
MD_2	53,2b	4,42	3,95	49,9	56,5
MD_3	61,2a	0,94	1,58	59,7	62,7
MD_4	59,9a	13,09	6,04	54,1	65,6
MD_5	59,4a	1,23	1,87	57,7	61,2

Quadro 16 - Azevém - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficiente de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	74,3a	7,27	3,63	70,0	78,6
MD_2	68,6b	0,66	1,18	67,3	69,8
MD_3	73,3a	2,70	2,24	70,6	75,9
MD_4	71,1ab	1,34	1,63	69,3	73,0
MD_5	73,3a	1,52	1,68	71,4	75,3

5.1.4 - Primeira contagem de germinação

A análise de variância dos dados de primeira contagem de germinação revelou valor de F significativo, ao nível de 1% de probabilidade, para o efeito de Lotes. Os valores médios referentes a este efeito e o coeficiente de variação são apresentados no Quadro 17.

Quadro 17 - Azevém - Primeira Contagem de Germinação: médias (%) obtidas para o efeito de Lotes e coeficiente de variação (*).

LOTES			
L_1	L_2	L_3	L_4
76A	82B	81B	88C
Coeficiente de Variação (%): 5,16			

(*) Médias seguidas pela mesma letra, não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se, nesse quadro, que as médias dos lotes seguiram a mesma tendência verificada para os resultados de germinação, onde $L_1 < L_2 \simeq L_3 < L_4$.

Nos Quadros 18, 19, 20 e 21 encontram-se as médias, as variâncias, os coeficientes de variação e os intervalos de confiança por método de divisão, referentes aos dados de primeira contagem de germinação dentro de L_1, L_2, L_3 e L_4, respectivamente.

Quadro 18 - Azevém - Primeira Contagem de Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	71a	78,01	12,44	57	85
MD_2	78a	6,00	3,14	74	82
MD_3	77a	49,97	9,18	66	89
MD_4	78a	6,31	3,22	74	82
MD_5	75a	11,14	4,45	69	80

Quadro 19 - Azevém - Primeira Contagem de Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	85a	20,60	5,34	77	92
MD_2	84a	11,80	4,09	78	89
MD_3	83a	14,01	4,51	77	89
MD_4	82a	16,34	4,93	75	88
MD_5	78a	2,94	2,20	75	81

Quadro 20 - Azevém - Primeira Contagem de Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	77a	4,68	2,81	74	80
MD_2	81a	38,70	7,68	71	91
MD_3	83a	4,87	2,66	80	87
MD_4	83a	52,62	8,74	72	95
MD_5	83a	1,01	1,21	81	84

Quadro 21 - Azevém - Primeira Contagem de Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	89a	11,62	3,83	83	94
MD_2	87a	15,19	4,48	80	93
MD_3	86a	36,66	7,04	77	96
MD_4	86a	1,58	1,46	84	88
MD_5	90a	7,54	3,05	86	95

Embora não houvesse diferenças significativas entre as médias, o exame desses quadros revela que, de um modo geral, as variâncias foram relativamente altas e que o comportamento dos métodos de divisão não foi homogêneo dentro dos diferentes lotes, como também ocorreu para os resultados de germinação. Pode-se verificar que, nos Lotes 2 e 3, MD_5 se destacou com as menores variâncias e os mais baixos coeficientes de variação, enquanto no Lote 1 esse destaque foi para MD_2 acompanhado de MD_4; este método apresentou a menor variância em L_4.

Por outro lado, nos Lotes 1, 2 e 4, as variâncias e os coeficientes de variação de MD_1 e MD_3 situaram-se dentre as mais elevadas.

5.2 - Paspalum

5.2.1 - Pureza física

A análise de variância dos dados de pureza física revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para os efeitos de Lotes e de Métodos de Divisão. Os valores médios referentes a estes efeitos e o coeficiente de variação são apresentados no Quadro 22.

Observa-se, nesse quadro, que os Lotes 4 e 1 apresentaram, respectivamente, valores médios superior e inferior aos demais, enquanto a média de pureza física do Lote 3 superou a do Lo

te 2. Nota-se, ainda, que as médias referentes a MD_3, MD_4 e MD_5, estatisticamente semelhantes entre si, superaram a de MD_1 que, por sua vez, também foi inferior a de MD_2.

Quadro 22 - Paspalum - Pureza Física: médias (%) obtidas para os efeitos de Lotes, Métodos de Divisão e coeficiente de variação (*).

LOTES			
L_1	L_2	L_3	L_4
23,1A	41,0B	56,8C	74,6D

MÉTODOS DE DIVISÃO				
MD_1	MD_2	MD_3	MD_4	MD_5
43,6a	53,7c	49,4b	49,1b	48,2b

Coeficiente de Variação (%): 4,53

(*) Médias seguidas pela mesma letra, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Nos Quadros 23, 24, 25 e 26 encontram-se as médias, as variâncias, os coeficientes de variação e os intervalos de confiança por método de divisão, referentes aos dados de pureza física, dentro de L_1, L_2, L_3 e L_4, respectivamente.

Quadro 23 - Paspalum - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	20,0a	4,85	11,01	16,5	23,5
MD_2	24,7c	5,65	9,62	20,9	28,5
MD_3	24,2b	2,43	6,44	21,7	26,7
MD_4	22,4b	0,69	3,72	21,1	23,7
MD_5	24,0b	1,05	4,26	22,4	25,7

Quadro 24 - Paspalum - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	35,0a	0,60	2,21	33,8	36,2
MD_2	49,1c	75,10	17,65	35,3	62,8
MD_3	39,8b	4,48	5,32	36,4	43,1
MD_4	41,5b	21,11	11,07	34,2	48,8
MD_5	39,4b	0,15	0,98	38,7	40,0

Quadro 25 - Paspalum - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	50,5a	13,59	7,30	44,6	56,4
MD_2	63,5c	29,96	8,62	54,8	72,2
MD_3	56,7b	0,28	0,94	55,9	57,6
MD_4	57,5b	6,06	4,28	53,5	61,4
MD_5	55,7b	1,18	1,95	54,0	57,4

Quadro 26 - Paspalum - Pureza Física: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	69,1a	34,09	8,45	59,8	78,4
MD_2	77,7c	13,85	4,79	71,7	83,6
MD_3	77,1b	0,17	0,54	76,4	77,7
MD_4	75,2b	3,51	2,49	72,2	78,2
MD_5	73,8b	0,40	0,86	72,8	74,8

Examinando-se esses quadros nota-se que MD_3, MD_4 (divisores de Solo) e MD_5 (divisor Boerner) apresentaram, de um modo geral, os menores coeficientes da variação, as menores variâncias e os mais estreitos intervalos de confiança. Pode-se ressaltar que, em L_2, L_3 e L_4, os coeficientes de variação relativos a MD_4 foram superiores aos constatados para MD_3 e MD_5. Por outro lado, as variâncias e os coeficientes de variação referentes aos Métodos de Divisão 1 e 2 (divisor Gamet) situaram-se dentre os mais elevados.

5.2.2 - Germinação

A análise de variância dos dados de germinação revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para os efeitos de Lotes e para a interação Lotes x Métodos de Divisão.

Os valores médios referentes aos efeitos da interação Lotes x Métodos de Divisão e o coeficiente de variação são apresentados no Quadro 27. Observa-se, nesse quadro, que houve diferenças significativas entre as médias correspondentes aos lotes. Assim, dentro de todos os métodos de divisão, o Lote 4 apresentou germinação superior à dos demais, enquanto o Lote 1 mostrou valores médios inferiores aos demais; por outro lado, as médias correspondentes ao Lote 3 sempre superaram as do Lote 2.

No que diz respeito a métodos de divisão dentro de lotes, pode-se constatar que suas médias foram estatisticamente se-

melhantes entre si, dentro de L_2 e L_3; por outro lado, dentro do lote 1, a média de MD_3 mostrou-se inferior às de MD_1, MD_2 e MD_4, enquanto no Lote 4, a média de MD_3 superou significativamente as de MD_1 e MD_5.

Quadro 27 - Paspalum - Germinação: médias (%) obtidas para os efeitos da interação Métodos de Divisão x Lotes e coeficiente de variação (*).

LOTES	MÉTODOS DE DIVISÃO				
	MD_1	MD_2	MD_3	MD_4	MD_5
L_1	48Aa	43Aa	20Ab	42Aa	36Aab
L_2	74Ba	73Ba	79Ba	75Ba	76Ba
L_3	82Ca	82Ca	80Ca	81Ca	81Ca
L_4	83Da	87Dbc	89Dc	87Dabc	85Dab
Coeficiente de Variação (%): 6,04					

(*)- Na mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula, não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

- Na mesma linha, médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Nos Quadros 28, 29, 30 e 31 encontram-se as médias, as variâncias, os coeficientes de variação e os intervalos de confiança por método de divisão referentes aos dados de germinação, dentro dos Lotes 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

Quadro 28 - Paspalum - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	48a	30,00	11,41	39	57
MD_2	43a	67,45	19,10	30	56
MD_3	20b	38,66	31,09	10	30
MD_4	42a	28,59	12,73	33	50
MD_5	36ab	212,68	40,51	13	59

Quadro 29 - Paspalum - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	74a	34,70	7,96	65	84
MD_2	73a	44,23	9,11	62	83
MD_3	79a	11,33	4,26	74	84
MD_4	75a	15,04	5,17	69	81
MD_5	76a	5,55	3,10	72	80

Quadro 30 - Paspalum - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	82a	4,65	2,63	79	85
MD_2	82a	21,92	5,71	74	89
MD_3	80a	4,95	2,78	76	83
MD_4	81a	27,30	6,45	72	89
MD_5	81a	3,72	2,38	77	84

Quadro 31 - Paspalum - Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	83a	4,37	2,52	79	86
MD_2	87bc	4,66	2,48	84	90
MD_3	89c	5,56	2,65	85	93
MD_4	87abc	1,68	1,49	84	89
MD_5	85ab	1,99	1,66	83	87

A observação desses quadros permite verificar que, o comportamento dos métodos de divisão não foi semelhante ao verificado para pureza física, onde se destacaram MD_3 e MD_5, seguidos por MD_4. Porém, pode-se salientar que, conforme aumentou a média de germinação, ou seja, nos Lotes 2, 3 e 4, sucessivamente, os coeficientes de variação diminuiram em relação àqueles observados para o Lote 1; em L_2, L_3 e L_4, o Método de Divisão 5 se destacou por apresentar variâncias e coeficientes de variação dentre os mais baixos, acompanhado por MD_3 e MD_1 em L_3 e por MD_4 no Lote 4.

5.2.3 - Valor Cultural

A análise de variância dos dados de valor cultural revelou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para os efeitos de Lotes, de Métodos de Divisão e o coeficiente de variação são apresentados no Quadro 32. Observa-se, nesse quadro, que o valor cultural médio dos lotes, dentro de todos os métodos de divisão, obedeceu a mesma sequência verificado para pureza física e germinação.

Quanto a métodos de divisão dentro de lotes pode-se constatar que, com exceção para o Lote 1, as médias de MD_2, MD_3, MD_4 e MD_5 foram estatisticamente semelhantes entre si; por outro lado, as médias de MD_1 diferiram significativamente das de MD_2 dentro dos Lotes 2, 3 e 4 e das verificadas para MD_3 e MD_4 dentro de L_4.

Quadro 32 - Paspalum - Valor Cultural: médias (%) obtidas para os efeitos da interação Métodos de Divisão x Lotes e coeficiente de variação (*).

LOTES	MÉTODOS DE DIVISÃO				
	MD_1	MD_2	MD_3	MD_4	MD_5
L_1	9,7Aa	10,5Aa	4,8Ab	9,3Aa	8,6Aab
L_2	26,0Ba	35,6Bb	31,5Bab	31,0Bab	30,0Bab
L_3	41,5Ca	51,7Cb	45,2Cab	46,2Cab	44,9Cab
L_4	57,0Da	67,6Db	68,8Db	65,1Db	62,7Dab
Coeficiente de Variação (%): 5,68					

(*) - Na mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula, não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

- Na mesma linha, médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Nos quadros 33, 34, 35 e 36 encontram-se as médias, as variâncias, os coeficientes de variação e os intervalos de confiança por método de divisão, dentro de L_1. L_2, L_3 e L_4, respectivamente.

Quadro 33 - Paspalum - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	9,7a	4,77	22,51	6,2	13,2
MD_2	10,5a	1,34	11,04	8,7	12,4
MD_3	4,8b	2,01	29,51	2,6	7,1
MD_4	9,3a	0,77	9,41	7,9	10,7
MD_5	8,6ab	11,67	39,72	3,2	14,0

Quadro 34 - Paspalum - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	26,0a	4,12	7,81	22,8	29,2
MD_2	35,6b	49,28	19,72	24,4	46,8
MD_3	31,5ab	7,72	8,82	27,1	35,9
MD_4	31,0ab	10,02	10,21	26,0	36,0
MD_5	30,0ab	1,25	3,73	28,2	31,8

Quadro 35 - Paspalum - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	41,5a	15,02	9,34	35,3	47,6
MD_2	51,7b	14,91	7,47	45,5	57,8
MD_3	45,2ab	2,57	3,55	42,7	47,8
MD_4	46,2ab	12,85	7,76	40,5	51,9
MD_5	44,9ab	3,59	4,22	41,8	47,9

Quadro 36 - Paspalum - Valor Cultural: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	57,0a	23,70	8,54	49,3	64,7
MD_2	67,6b	20,57	6,71	60,4	74,8
MD_3	68,8b	2,98	2,51	66,0	71,5
MD_4	65,1b	2,95	2,64	62,3	67,8
MD_5	62,7ab	1,85	2,17	60,6	64,9

O exame desses quadros revela que o comportamento dos métodos de divisão dentro dos Lotes foi semelhante àquele verificado para pureza física, inclusive quanto aos coeficientes de variação nos lotes de melhor qualidade. Desta forma, as variâncias verificadas para MD_1 e MD_2 (divisor Gamet) situaram-se dentre as mais elevadas, enquanto MD_3 e MD_5 (divisores de Solo e Boerner, respectivamente) apresentaram de um modo geral, os mais baixos coeficientes de variação, as menores variâncias e os mais estreitos intervalos de confiança dentro dos Lotes 2, 3 e 4. Neste lote e em L_1, o Método de Divisão 4 também se destacou dentre os métodos que mostraram as menores variâncias.

5.2.4 - Primeira contagem de germinação

A análise de variância dos dados de primeira contagem de germinação revelou valores de F significativos, ao nivel de 1% de probabilidade, para os efeitos de Lotes, de Métodos de Divisão e para a interação Lotes x Métodos de Divisão.

Os valores médios referentes aos dados da interação Lotes x Métodos de Divisão e o coeficiente de variação são apresentados no Quadro 37. Observa-se, nesse quadro, que as médias de primeira contagem de germinação, referentes aos lotes, são obedeceram às mesmas sequências verificadas para pureza física, germinação e valor cultural, onde $L_1 < L_2 < L_3 < L_4$. Nesta determinação as médias dos Lotes 2, 3 e 4, estatisticamente semelhantes entre si, su-

peraram às de L_1.

Quadro 37 - Paspalum - Primeira Contagem de Germinação: médias (%) obtidas para os efeitos da interação Métodos de Divisão x Lotes e coeficiente de variação (*).

LOTES	MÉTODOS DE DIVISÃO				
	MD_1	MD_2	MD_3	MD_4	MD_5
L_1	31Aa	23Aa	10Ab	28Aa	23Aab
L_2	53Ba	52Ba	58Ba	55Ba	55Ba
L_3	54Ba	51Ba	51Ba	53Ba	50Ba
L_4	59Ba	45Bb	52Bb	63Ba	52Bb
Coeficiente de Variação (%): 8,54					

(*) - Na mesma coluna, médias seguidas pela mesma letra maiúscula, não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

- Na mesma linha, médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação a métodos de divisão dentro de lotes, pode-se constatar que, as médias foram estatisticamente semelhantes entre si em L_2 e L_3. por outro lado, dentro do lote 1, a média de MD_3 mostrou-se inferior às de MD_1, MD_2 e MD_4, enquanto no Lote 4, as médias de MD_1 e MD_4 superaram significativamente as de MD_2, MD_3 e MD_4.

Nos Quadros 38, 39, 40 e 41 encontram-se as médias, as variâncias, os coeficientes de variação e os intervalos de confiança por método de divisão, referentes aos dados de primeira contagem

de germinação, nos Lotes 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

Quadro 38 - Paspalum - Primeira Contagem de Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 1.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	31a	26,67	16,66	23	39
MD_2	23a	14,59	16,61	17	29
MD_3	10b	26,21	51,20	2	18
MD_4	28a	34,31	20,92	19	38
MD_5	23ab	111,35	45,88	6	40

Quadro 39 - Paspalum - Primeira Contagem de Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 2.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	53a	22,00	8,85	46	60
MD_2	52a	39,26	12,05	42	62
MD_3	58a	14,00	6,45	52	64
MD_4	55a	2,94	3,12	52	58
MD_5	55a	32,59	10,38	46	64

Quadro 40 - Paspalum - Primeira Contagem de Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 3.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	54a	46,5	12,63	43	65
MD_2	51a	87,39	18,33	36	66
MD_3	51a	46,70	13,40	40	62
MD_4	53a	49,99	13,34	42	64
MD_5	50a	41,99	12,96	40	60

Quadro 41 - Paspalum - Primeira Contagem de Germinação: médias (%), variâncias, coeficientes de variação (%) e intervalos de confiança para os Métodos de Divisão dentro do Lote 4.

Método de Divisão	Média	Variância	Coeficiente de Variação	Intervalo de Confiança	
MD_1	59a	0,25	0,85	58	60
MD_2	45b	24,68	11,04	37	53
MD_3	52b	5,65	4,57	48	56
MD_4	63a	12,14	5,53	58	69
MD_5	52b	6,47	4,89	48	56

O exame desses quadros revela que, com exceção para o lote de melhor qualidade (L_4), os coeficientes de variação verificados para os métodos de divisão foram elevados. No Lote 1, MD_2 se destacou com o menor coeficiente de variação, acompanhado por MD_1. Todavia, nos demais lotes, o Método de Divisão 2 apresentou os mais elevados coeficientes de variação, as maiores variâncias e os mais amplos intervalos de confiança. Por outro lado, nos Lotes 3 e 4, o menor coeficiente de variação foi verificado para MD_1 (divisor Gamet), seguido por MD_3, MD_4 e MD_5, enquanto no Lote 4, o Método de Divisão 4 (divisor de Solo, modelo grande) se destacou com a menor variância.

6. DISCUSSÃO

De acordo com a literatura consultada, a maioria dos pesquisadores que estudaram métodos de obtenção de amostras de trabalho para análise de sementes, utilizou amostras preparadas através de mistura de sementes fisicamente puras de duas ou mais espécies. Dessa forma, conhecendo-se a proporção real de cada componente presente na amostra, era possível avaliar a eficiência de cada método testado.

No entanto, existe uma grande diferença entre essas amostras sintéticas e as amostras de sementes de gramíneas forrageiras enviadas aos laboratórios para fins de análise; normalmente, as técnicas pouco desenvolvidas para colheita e beneficiamento dessas espécies, principalmente para as nossas condições, determinam a obtenção de lotes com grande quantidade de impurezas, que po-

dem influir no comportamento dos divisores de amostras. Essas impurezas são constituídas, principalmente, de material inerte, como terra, palhas, glumas vazias, flores, fragmentos de colmos ou de outras partes das plantas, além de outros detritos.

Portanto, procurou-se no presente trabalho utilizar amostras obtidas diretamente do material colhido e beneficiado, com o intuito de verificar a eficiência dos métodos de divisão em amostras mais semelhantes àquelas que comumente são enviadas para os laboratórios de análise de sementes.

As determinações de pureza física e germinação são indispensáveis para avaliar a qualidade de um lote de sementes, tanto para fins de semeadura como para comercialização. O valor cultural foi determinado por se constituir num parâmetro normalmente utilizado para a comercialização de sementes de gramíneas forrageiras. A primeira contagem de germinação, considerada como um teste de vigor, poderia detectar diferenças na qualidade fisiológica das sementes, não acusadas pelo teste de germinação. Por outro lado, a obtenção de quatro diferentes lotes de sementes teve por objetivo verificar se o comportamento dos métodos testados era alterado de acordo com a maior ou menor quantidade de impurezas presente no lote.

A metodologia empregada para o estudo dos divisores seguiu as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, M.A., 1976), com exceção para o divisor Gamet, onde também foi testada a queda dirigida da amostra para a posição frontal da moega

do aparelho, tendo em vista as discordâncias existentes entre as recomendações de MACKAY (1962), HARDIN *et alii* (1965) e das próprias Regras (BRASIL, M.A., 1976).

A utilização de dois modelos de divisor de Solo, que diferiam quanto ao tamanho dos canais separadores, também baseou-se na informação de que a largura dos mesmos pode exercer influência sobre os resultados obtidos com esse divisor, quando se trabalha com sementes pequenas (WARWICK, 1978).

Os resultados da análise de pureza física, tanto de azevém como de paspalum, apresentados nos quadros 2 e 22, respectivamente, mostraram que os quatro lotes obtidos para cada espécie possuiam qualidades diferentes, sendo $L_1 < L_2 < L_3 < L_4$. Assim, a passagem dos materiais sobre a mesa gravitacional e suas coletas em diferentes posições na extremidade de descarga, proporcionaram a obtenção de lotes de diferentes constituições, conforme fora planejado.

Verificou-se, também, que os divisores de Solo(MD_3 e MD_4) e o Boerner (MD_5), não diferiram estatisticamente entre si quanto a porcentagem média de pureza física. Estes resultados podem ser justificados, pois os princípios de construção desses divisores são muito semelhantes. Com relação aos dois modelos de divisor de Solo, pode-se salientar que, para ambas espécies, o tamanho dos canais separadores, situados na base da moega do divisor, não exerceu influência sobre os resultados obtidos, contrariando a observação

de WARWICK (1978).

As posições de queda das amostras no divisor Gamet, referentes à MD_1 e MD_2, influiram na obtenção de amostras para os dois tipos de sementes. Com relação a azevém, os resultados médios de pureza física foram estatisticamente diferentes, para métodos de divisão dentro de todos os lotes, com exceção para o Lote 1. Dessa forma, constatou-se que as menores porcentagens de purefa física sempre corresponderam às amostras obtidas através do divisor Gamet, quando as mesmas foram direcionadas para cairem na posição central da moega do aparelho (MD_2).

Valores inferiores de pureza física em amostras de trabalho obtidas por intermédio do divisor Gamet, com relação a outros divisores, também foram verificados por BURWELL (1972) e PESSIL *et alii* (1979). Uma provável explicação para essa ocorrência seria a desuniformidade entre o tamanho das amostras descarregadas nas duas bicas do aparelho; embora não tenha sido efetuada uma determinação da quantidade dos materiais, pôde-se visualizar nitidamente, durante as operações de redução das amostras médias, que as porções coletadas junto à bica situada à esquerda do aparelho (direita do operador), sempre apresentaram maior volume com relação às obtidas junto à bica direita. Esse maior volume de material poderia conter maior quantidade de impurezas grosseiras (terra, pedaços de colmos e de panículas, glumas vazias, etc.), o que resultaria numa menor porcentagem de pureza física. Essa hipótese concorda com JOHNSTON

et alii (1965) e PESSIL *et alii* (1979), mas difere das observações de COLBRY (1965), segundo as quais, despejando-se a amostra na posição central da moega, a tendência é de se obter amostras de tamanho muito semelhante em ambas as bicas do aparelho.

Quanto a paspalum, a posição de queda da amostra, direcionada para o centro da moega do aparelho, influiu de forma inversa daquela verificada para azevém. Assim, as maiores porcentagens de pureza física foram constatadas nas amostras obtidas através do divisor Gamet. Resultados semelhantes foram verificados por COLE e WISEMAN (1972).

A hipótese da desuniformidade entre as amostras distribuídas pelas bicas do aparelho também pode ser levantada para as amostras de paspalum. No entanto, as impurezas presentes nestas amostras constituiam-se, quase que exclusivamente, de glumas, lemas e páleas vazias (que representavam uma proporção muito pequena no peso da amostra). Portanto, levando-se em consideração que a semente pura e o material inerte são indicados em porcentagem do peso, seria de se esperar que as amostras tomadas na bica situada à esquerda do divisor (direita do operador), apresentassem maior porcentagem de pureza física.

A uniformidade de cada método de divisão, quanto aos resultados de pureza física, foi estudada através da variância, coeficiente de variação e intervalo de confiança. Estes dados, apresentados nos quadros 3, 4, 5 e 6 e 23, 24, 25 e 26 para azevém e pas

palum, respectivamente, permitem destacar que os divisores de Solo e o Boerner proporcionaram, de um modo geral, os resultados mais satisfatórios, pois suas variâncias situaram-se dentre as mais baixas. Pode-se esperar que as amostras obtidas através desses divisores sejam mais representativas do que as do divisor Gamet, como também já foi salientado por ISELY (1959), Carter, citado por MADSEN e OLESEN (1962), HARDIN *et alii* (1965), HALL *et alii* (1972) e WARWICK (1978).

Portanto, apenas a comparação entre os resultados médios das amostras, não é suficiente para avaliar o comportamento dos métodos de divisão. Um exemplo disso pode ser constatado pelo quadro 2, onde os valores médios obtidos para o divisor Gamet (MD_1) foram, de um modo geral, estatisticamente semelhantes aos verificados para os divisores Boerner e de Solo, em todos os lotes. Entretanto, esse método (MD_1) proporcionou os resultados mais variáveis.

Por outro lado, constatou-se também que à medida que aumentaram as médias de pureza física, os coeficientes de variação correspondentes aos métodos de divisão tornaram-se mais baixos.

Os resultados apresentados no quadro 7, revelam que nem todos os lotes de sementes de azevém foram estatisticamente diferentes entre si, quanto à porcentagem média de germinação. Da mesma forma que ocorreu para a pureza física, L_1 e L_4 corresponderam, respectivamente, aos lotes de pior e melhor qualidade; no entanto, L_2 e L_3 não diferiram significativamente entre si.

Os resultados mostrados no quadro 27 permitem constatar que, para paspalum, todos os lotes diferiram estatisticamente entre si quanto a porcentagem média de germinação. A qualidade dos lotes seguiu a mesma tendência verificada para pureza física, ou seja, $L_1 < L_2 < L_3 < L_4$.

Os efeitos de Lotes sobre a germinação das duas espécies, talvez possam ser explicados pelas diferenças na qualidade fisiológica das sementes recolhidas em cada seção da extremidade de descarga. É importante lembrar que o Lote 1 correspondeu à porção coletada na posição mais baixa da descarga, o Lote 2 à posição intermediária, o Lote 3 à posição mais elevada e o Lote 4 correspondeu ao material que, por duas vezes consecutivas, foi coletado na posição mais alta da extremidade de descarga.

Como a mesa gravitacional é uma máquina específica para efetuar separação baseada na densidade do material, é provável que tenham ocorrido diferenças de peso entre os componentes dos quatro lotes, para cada espécie. Desta forma, no Lote 1, tanto as impurezas, como as sementes puras eram mais leves com relação aos demais, enquanto o Lote 4 era constituído por componentes mais pesados que os demais. Pela posição intermediária da extremidade de descarga da mesa gravitacional, onde foi coletado o Lote 2, normalmente é descarregada uma mistura de material contendo componentes que poderiam fluir tanto pela extremidade inferior como pela superior. É por este motivo que, na prática, recomenda-se o retorno desse ma-

terial à máquina para aproveitamento de maior quantidade de sementes. Como isto não foi realizado no presente trabalho, pode-se supor que os componentes dos Lotes 2 e 3 de azevém apresentavam pesos mais próximos um do outro do que com relação aos demais, tanto que a diferença entre esses lotes não foi significativa.

Portanto, é possível que o peso das sementes tenha influido na sua qualidade fisiológica, ocasionando, de um modo geral, resultados diferentes para os quatro lotes. Maiores porcentagens de germinação para sementes mais pesadas também foram observadas por GREEN e HANSEN (1969) e por WRIGHT (1977), em sementes de gramíneas forrageiras.

Verificou-se, também, pelo quadro 7 que, para azevém, os valores médios de germinação obtidos para os métodos de divisão em todos os lotes, foram estatisticamente semelhantes. Este resultado era esperado porque o teste de germinação é realizado com sementes fisicamente puras. Portanto, esta homogeneidade nos resultados obtidos para os divisores de amostras, comprovam que a análise de pureza física de azevém foi conduzida de maneira satisfatória.

Por outro lado, constatou-se pelo quadro 27 que, para sementes de paspalum, os resultados obtidos para os métodos de divisão diferiram significativamente entre si nos Lotes 1 e 4. Estes resultados, contudo, não devem expressar qualquer influência dos divisores de amostras, pois, provavelmente tenham sido consequências de desuniformidades ocorridas durante o teste de germinação, tais

como: variações de umidade no substrato, presença de fungos e distribuição de luz no interior do germinador.

O estudo da uniformidade dos métodos de divisão dentro de cada lote, apresentado nos quadros 8, 9, 10 e 11, para azevém, e nos quadros 28, 29, 30 e 31, para paspalum, permite salientar que, de um modo geral, nenhum divisor apresentou resultados satisfatórios. Talvez, as variações verificadas nos resultados de germinação fossem consequências das desuniformidades citadas anteriormente.

Pode-se constatar, ainda, que à medida que aumentaram as médias de germinação, os coeficientes de variação correspondentes aos métodos de divisão tornaram-se mais baixos.

Os resultados médios de valor cultural, apresentados nos quadros 12 e 32 referentes a azevém e paspalum, respectivamente, mostraram que, com exceção para os Lotes 2 e 3 (de azevém), que foram estatisticamente semelhantes quanto à média de germinação, todos os lotes diferiram significativamente, obedecendo a mesma sequência verificada para as determinações de pureza física e germinação, ou seja, $L_1 < L_2 < L_3 < L_4$. Partindo-se do princípio que o valor cultural é calculado baseando-se nesses dois testes, esses resultados eram esperados.

A influência da qualidade do lote sobre os resultados dos métodos de divisão, bem como a uniformidade dos mesmos, tam

bém foram, de um modo geral, semelhantes às verificadas para pureza física. Assim, os divisores de amostras Boerner e de Solo proporcionaram, também, resultados mais satisfatórios do que o divisor Gamet.

Da mesma forma verificada para pureza física e germinação, os métodos de divisão apresentaram comportamento mais uniforme à medida que melhorou a qualidade do lote de sementes. Esta observação sugere que maiores cuidados devem ser dirigidos à escolha do método de divisão de amostras, quando estas forem tomadas de lotes que contenham maiores quantidades de impurezas.

Quanto à primeira contagem de germinação, para as duas espécies, o comportamento dos lotes e dos métodos de divisão, bem como a uniformidade desses foram, de um modo geral, semelhantes aos observados para os testes de germinação. Portanto, a hipótese levantada para explicar os resultados de germinação para os diferentes lotes, ou seja, a influência do peso das sementes sobre a sua qualidade fisiológica, foi reforçada pelos resultados do teste de vigor.

É importante ressaltar que as variações verificadas no comportamento dos métodos de divisão, foram constatadas num trabalho de pesquisa, onde a obtenção das amostras e as determinações de pureza física e germinação foram efetuadas com maiores cuidados do que numa análise de rotina. Assim, a utilização em laboratórios de métodos que conduzem à obtenção de resultados desunifor-

mes, pode trazer como consequência uma informação pouco confiável sobre a qualidade de determinado lote de sementes.

7. CONCLUSÕES

A análise dos dados e a interpretação dos resultados obtidos, permitiram as seguintes conclusões:

7.1 - A obtenção de amostras de trabalho com uniformidade razoável, em lotes de sementes palhentas, depende do método utilizado para a homogeneização e divisão.

7.2 - Dentre os divisores testados, o tipo Boerner e o de Solo apresentaram desempenhos mais uniformes para a obtenção de amostras de trabalho de sementes de azevém e de paspalum.

7.3 - O comportamento do divisor Gamet não foi alterado pelas duas formas de direcionamento de queda das amostras em sua moega.

7.4 - Os métodos de divisão mostraram-se mais eficientes à medida que melhorou a qualidade do lote analisado.

8. SUMMARY

Methods for obtaining working samples of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) and bahiagrass (*Paspalum notatum* Flugge) seeds.

The variation on the performance of seed sample dividers is one of the factors affecting the uniformity of the results obtained by different laboratories and/or seed analysts. Due to this fact, a research was carried out to compare different dividing methods so as to select the most suitable to obtain working samples of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) and Ipeame bahiagrass (*Paspalum notatum* Flugge) seeds. The experiment was set at the Seed Laboratory of the Department of Agriculture of Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", University of São Paulo, in Piracicaba, State of São Paulo, Brasil. The performances of the

following dividers were compared: Boerner, Soil and Gamet. Two techniques of handling were tested for the Gamet divider: pouring the sample frontally over the hopper and centrally over the hopper. Four lots of seeds of each specie, differing mainly as to physical purity, were used. The following determinations were made for each working sample obtained: purity analysis, germination, pure live seeds and germination first count. The efficiency of each dividing method was evaluated by calculating variances, coefficients of variation, and confidence intervals. According to data analysis and the interpretation of the results, the following conclusions were obtained:

8.1 - The attainment of reasonable uniformity of working samples, from lots of chaffy seeds, depends on the method employed for sample homogenization and division.

8.2 - The Boerner and the Soil dividers showed the most uniform performance in the attainment of working samples of annual ryegrass and bahiagrass seeds.

8.3 - The performance of the Gamet was not influenced by the two forms of pouring the sample over its hopper.

8.4 - The methods of division were more efficient as the quality of analyzed lot improved.

9. LITERATURA CITADA

BOULD, A., 1978. The efficiency of several methods of reducing the composite sample to the submitted sample size. Seed Science and Technology, 6: 471-479.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1976. Regras para Análise de Sementes. Departamento Nacional de Produção Vegetal (DNPV), Divisão de Sementes e Mudas (DISEM). 188 p.

BURWELL, B., 1972. Pensacola Bahiagrass to test for uniformity of results. The News Letter of the Association of Official Seed Analysts, 46(3): 27-28.

BYRD, H.W. e J.C. DELOUCHE, 1971. Deterioration of soybean seed in storage. Proceedings Association of Official Seed Analysts, 61: 41-57.

COLBRY, V., 1965. Review of subject and discussion on articles on bulking, sampling, tolerances and statistical analysis. Proceedings International Seed Testing Association, 30(3): 439-448.

COLE, D.F. e E.F. WISEMAN, 1972. Sampling Kentuky bluegrass seed with an Automatic subsampling device and Gamet divider. Proceedings International Seed Testing Association, 62: 68-72.

DALE, F.W.S., 1977. In search of good seed. Journal of Seed Technology, 2(1): 130-133.

EVERSON, L.E., 1976. National Seed Testing Standardization Laboratory Advisory Committee Report. Journal of Seed Technology, 1 (1): 138-139.

FERNADES, C.O., 1976. Reunião de técnicos envolvidos em tecnologia de sementes de capim colonião. Santa Cruz das Palmeiras. 8 p. (mimeografado).

FERNANDES, G.M.B., 1976. Methods for overcoming seed dormancy in pensacola bahiagrass (*Paspalum notatum* Flugge). Mississipi State University. 30 p. (M.S. Thesis).

GREEN, N.E. e R.M. HANSEN, 1969. Relationship of seed weight to germination of six grasses. Journal of Range Management, 22(2): 133-134.

HALL, P.J. e D.F. COLE, 1972. Comparison of four seed dividers (Automatic, Boerner, Gamet and Soil-sampler) in sampling smooth bromegrass seed. Proceedings Association of Official Seed Analysts, 62: 73-75.

HALL, P.J.; G.P. ROEHRKASSE e J. MARTINEZ, 1972. Comparison of three types of seed dividers for subsampling chaffy grasses. Proceedings Association of Official Seed Analysts, 62: 76-83.

HARDIN, E.E.; L.O. COPELAND e L.A. KNUDSON, 1965. A comparison of the relative effectiveness of the Boerner divider and several techniques of using the Gamet precision divider. Proceedings Association of Official Seed Analysts, 55: 140-147.

ISELY, D., 1959. Laboratory mixing and dividing of grass seed mixtures. Proceedings Association of Official Seed Analysts, 49: 56-62.

JOHNSTON, M.E.H., 1978. Report of the Bulking and Sampling Committee 1974-1977. Seed Science and Technology, 6(1): 137-140.

JOHNSTON, M.E.H.; J.G. MILLER e S.C. HARRISON, 1965. Sampling efficiency of the Gamet divider with and without exact weighings of samples. Proceedings International Seed Testing Association, 30(3): 453-462.

JOHNSTON, M.E.H. e J.G. TATTERSFIELD, 1970. Efficiency of various sampling methods. Proceedings International Seed Association, 35(3): 663-671.

JOHNSTON, M.E.H. e J.G. TATTERSFIELD, 1972. Investigations into methods for obtaining working samples for purity analyses. Proceedings International Seed Testing Association, 37(2): 299-305.

KAIN, R.M., 1972. Reduction of the composite sample to the submitted sample. Proceedings International Seed Testing Association, 37(2): 315-318.

MACKAY, 1962. Review of subject and discussion of articles. Proceedings International Seed Testing Association, 27(2): 445-457.

MADSEN, S.B. e M. OLESEN, 1962. Comparative experiments with taking working samples by means of spoon and of Pascall divider. Proceedings International Seed Testing Association, 27(2): 414-421.

PESSIL, L.; A.M.R.T. FORMOSO; A.M. WINKLER e R.N.B. ANDRADE, 1979. Comparação de dois equipamentos divisores de sementes, na obtenção de amostras de trabalho de capim colonião (*Panicum maximum* Jacq.). Iº Congresso Brasileiro de Sementes. 7 p. (mimeografado).

PIMENTEL GOMES, F., 1976. Curso de Estatística Experimental. 6ª edição, Piracicaba, ESALQ/USP. 430 p.

ROLLIN, S.F., 1972. Report of the Sampling and Bulking Committee 1968-1970. Proceedings International Seed Testing Association, 37(2): 293-297.

ROLLIN, S.F., 1975. Report of the Sampling and Bulking Committee 1971-1974. Seed Science and Technology, 3(2): 79-80.

SHENBERGER, L.C., 1962. Large Boerner divider for subsampling grass seed mixtures. Proceedings Association of Official Seed Analysts, 52: 77-80.

TOLEDO, F. FERRAZ DE e J. MARCOS FILHO, 1977. Manual das Sementes - Tecnologia da Produção. São Paulo, Editora Agronômica Ceres. 224 p.

WARWICK, M.A., 1978. Comparisons of methods for obtaining working samples from submitted samples using equipment in use in the Official Seed Testing Station for Scotland. Seed Science and Technology, 6: 481-493.

WETZEL, C.T., 1972. Lista Bibliográfica de Sementes. Rio de Janeiro, SUBIN/CINGRA/MA e DISEM. 85 p.

WOLD, A., 1965. Review of subject and discussion on articles on bulking, sampling, tolerances and statistical analysis. Proceedings International Seed Testing Association, 30(3): 439-448.

WOLD, A., 1969. Report of the Sampling and Bulking Committee 1965--1968. Proceedings International Seed Testing Association, 34 (4): 519-532.

WRIGHT, L.N., 1977. Germination and growth response of seed weight genotypes of *Panicum antidotale* Retz. Crop Science, 17(1): 176--178.