

**MÉTODOS DE COLHEITA E QUALIDADE DE  
SEMENTES DE *Panicum maximum* (Jacq.)  
CULTIVAR MOMBAÇA**

**RENATA WALDEMARIN MASCHIETTO**

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. **WALTER RODRIGUES DA SILVA**

Dissertação apresentada à Escola Superior de  
Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade  
de São Paulo, para obtenção do título de  
Mestre em Agronomia, Área de  
Concentração: Fitotecnia.

**PIRACICABA**  
Estado de São Paulo – Brasil  
Julho - 1999

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - Campus "Luiz de Queiroz"/USP**

Maschietto, Renata Waldemarin

Métodos de colheita e qualidade de sementes de *Panicum maximum* (Jacq.)  
cultivar Mombaça / Renata Waldemarin Maschietto. - - Piracicaba, 1999.  
53 p.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1999.  
Bibliografia.

1. Colheita 2. Colheita mecânica 3. Gramínea forrageira 4. Qualidade da semente  
I. Título

CDD 633.2

**"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte - O Autor"**

**A meus pais, pelo fundamental.**

**As minhas irmãs e ao Murilo.**

**A vocês, pelo carinho, compreensão e incentivo.**

## **AGRADECIMENTOS**

- À Dra. Ana Dionisia da Luz Coelho Novembre, orientadora e amiga, pela dedicação, paciência e estímulo durante todas as etapas do trabalho de dissertação.**
- Ao Prof. Dr. Walter Rodrigues da Silva, pelo apoio e valiosas sugestões.**
- Ao Prof. Dr. Francisco Ferraz de Toledo, pela atenção e auxílio proporcionados.**
- Ao Prof. Dr. Francisco Amaral Villela, pela valiosa colaboração.**
- Aos colegas de curso, pela amizade e bons momentos vividos.**
- À Engenheira Agrônoma Helena M.C.P. Chamma, pela colaboração indispensável e companheirismo.**
- À Dra. Maria Heloísa Duarte de Moraes, pela orientação e à Renata Rodrigues de Almeida, pelo auxílio na realização dos testes de sanidade.**
- Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal, em especial à Ilze Helena C. de Gaspari das Neves e Hodair Luiz Banzatto Júnior, pelas valiosas colaborações.**
- Aos funcionários da Biblioteca Central, em especial à Eliana M.G. Sabino e Katia M.A. Ferraz, pelo auxílio prestado durante o curso.**
- À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa de estudos concedida.**
- A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização do curso.**

## SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	x
SUMMARY.....	xi
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	12
3.1 Sementes e tratamentos.....	12
3.2 Épocas de análise.....	13
3.3 Avaliação da qualidade das sementes.....	14
3.3.1 Pureza física.....	14
3.3.2 Massa de 1.000 sementes.....	14
3.3.3 Teor de água.....	15
3.3.4 Teste de germinação.....	15
3.3.5 Teste de tetrazólio.....	15
3.3.6 Primeira contagem do teste de germinação.....	15
3.3.7 Teste de envelhecimento acelerado.....	15
3.3.8 Teste de condutividade elétrica.....	16
3.3.9 Teste de sanidade.....	16
3.4 Procedimento estatístico.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4.1 Qualidade física.....	19
4.2 Qualidade fisiológica.....	21
4.3 Qualidade sanitária.....	33
5 CONCLUSÕES.....	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

## LISTA DE FIGURAS

	Página	
1	Temperaturas máxima, mínima e média e umidade relativa média (quinzenais) registradas no Laboratório de Análise de Sementes da ESALQ, durante o período de armazenamento das sementes de <i>P. maximum</i> cv Mombaça (outubro/1996 a janeiro/1998).....	14
2	Campo 1 - Incidência (%) média de microrganismos associados às sementes puras e ao material inerte de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhidos através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliada em seis épocas.....	43
3	Campo 2 - Incidência (%) média de microrganismos associados às sementes puras e ao material inerte de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhidos através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliada em seis épocas.....	44
4	Campo 3 - Incidência (%) média de microrganismos associados às sementes puras e ao material inerte de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhidos através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliada em seis épocas.....	45

## LISTA DE TABELAS

		Página
1	Esquema da análise de variância para as avaliações das qualidades fisiológica e sanitária.....	17
2	Esquema da análise de variância para as avaliações da qualidade sanitária das sementes, em cada época de avaliação.....	17
3	Resultados de pureza física (%) em sementes dos campos 1, 2 e 3 de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico.....	19
4	Resultados da massa de 1.000 sementes (gramas), dos campos 1, 2 e 3 de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico.....	20
5	Campo 1 - Resultados (%) dos testes de germinação, tetrazólio e taxa de dormência de sementes de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas.....	24
6	Campo 2 - Resultados (%) dos testes de germinação, tetrazólio e taxa de dormência de sementes de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas.....	25
7	Campo 3 - Resultados (%) dos testes de germinação, tetrazólio e taxa de dormência de sementes de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas.....	26

	Página
8 Campo 1 - Resultados dos testes de primeira contagem da germinação (%), envelhecimento acelerado (%) e condutividade elétrica ( $\mu$ mhos/cm/g), em sementes de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas.....	30
9 Campo 2 - Resultados dos testes de primeira contagem da germinação (%), envelhecimento acelerado (%) e condutividade elétrica ( $\mu$ mhos/cm/g), em sementes de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas.....	31
10 Campo 3 - Resultados dos testes de primeira contagem da germinação (%), envelhecimento acelerado (%) e condutividade elétrica ( $\mu$ mhos/cm/g), em sementes de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas.....	32
11 Campo 1 - Resultados (%) do teste de sanidade de sementes puras de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas.....	37
12 Campo 1 - Resultados (%) do teste de sanidade do material inerte de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhido através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliado em seis épocas.....	38
13 Campo 2 - Resultados (%) do teste de sanidade de sementes puras de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas.....	39



	<b>Página</b>
14 Campo 2 - Resultados (%) do teste de sanidade do material inerte de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhido através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliado em seis épocas.....	40
15 Campo 3 - Resultados (%) do teste de sanidade de sementes puras de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas.....	41
16 Campo 3 - Resultados (%) do teste de sanidade do material inerte de <i>P. maximum</i> cv Mombaça, colhido através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliado em seis épocas.....	42

# MÉTODOS DE COLHEITA E QUALIDADE DE SEMENTES DE *Panicum maximum* (Jacq.) CULTIVAR MOMBAÇA.

**Autora: RENATA WALDEMARIN MASCHIETTO**

**Orientador: Prof. Dr. WALTER RODRIGUES DA SILVA**

## RESUMO

A produção de sementes de alta qualidade em gramíneas forrageiras tropicais, tal como o *Panicum maximum* (Jacq.), apresenta problemas relacionados à desuniformidade de florescimento e maturação e à fácil degrana das sementes, causando, com frequência, diferenças na pureza física e germinação das sementes. Por consequência, a determinação do momento e método adequados para a colheita influencia diretamente a qualidade das sementes. Para a condução do trabalho, as sementes de *P. maximum* cv Mombaça foram colhidas por três métodos: a) corte manual das panículas, seguido de “cura” por 3 a 5 dias; b) colheita manual de varredura ou no chão; e c) colheita mecânica com colhedora combinada. Sementes provenientes de três campos, colhidas pelos três métodos, foram analisadas primeiramente quanto à sua pureza física, massa de 1.000 sementes, teor de água e, então, armazenadas sob condições naturais de ambiente, durante 15 meses (outubro/1996 a janeiro/1998). Os testes realizados para a avaliação da qualidade das sementes foram germinação, viabilidade (tetrázólio), vigor (primeira contagem, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica) e sanidade, conduzidos em seis épocas, a intervalos regulares de três meses. Os resultados revelaram que a incidência de microrganismos nas sementes foi maior nos métodos manuais de colheita, principalmente na colheita de varredura. Os fungos associados às sementes puras e ao material inerte foram os mesmos e ocorreram em níveis de incidência semelhantes. A qualidade das sementes foi influenciada pelo método de colheita, destacando-se o desempenho superior das sementes colhidas pelo método de varredura.

**RELATION OF HARVESTING CONDITIONS TO  
*Panicum maximum* (JACQ.) CULTIVAR MOMBAÇA SEED QUALITY**

**Author: RENATA WALDEMARIN MASCHIETTO  
Adviser: Prof. Dr. WALTER RODRIGUES DA SILVA**

**SUMMARY**

Production of high quality seeds of tropical forage grasses such as guinea grass (*Panicum maximum*, Jacq.) presents some problems related to uneven flowering and maturation processes and to an easy seed shattering, often causing differences on purity and germination. As a consequence, determination of adequate time and the best approach for harvesting influence directly seed quality. For this research guinea grass seeds, cv Mombaça, were harvested by three methods: a) panicle cutting followed by seed cure during three to five days; b) seed collection from the ground after shattering, and c) direct combining. Seeds harvested from three areas, obtained from each harvesting procedure, were first evaluated for purity, weight per 1,000 seeds, moisture content, and then stored under natural environmental conditions during 15 months (October 1996 to January 1998). Germination, viability (tetrazolium), vigor (first count, accelerated aging, electrical conductivity) and seed health were determined at three-month intervals during storage. Results showed that a higher incidence of micro-organisms occurred in the seeds harvested by manual methods, especially for the ground harvesting. The micro-organisms existing in the pure seeds and inert matter were the same ones and occurred at similar incidences. Seed quality was influenced by the harvesting method, with emphasis to a best performance of the seeds collected from the ground.

## 1 - INTRODUÇÃO

A formação de pastagens em áreas tropicais tem sido feita por um número reduzido de espécies e o *Panicum maximum*, por apresentar características desejáveis aos pecuaristas, tem grande participação no mercado. O cultivar Mombaça, originário da África e selecionado pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, tem se destacado pela maior produção de matéria seca quando comparado aos demais cultivares.

Desta forma, a manutenção e a expansão de áreas de pastagens cultivadas dependem da disponibilidade de sementes de plantas forrageiras que, nos últimos anos, tem sido suprida pela produção nacional.

Embora haja demanda significativa por essas sementes, verifica-se que há pouca pesquisa disponível em relação às técnicas de produção e seus efeitos sobre a qualidade das sementes.

Uma série de fatores influencia a qualidade das sementes, dentre os quais destaca-se a colheita que, especialmente para sementes de forrageiras, é dificultada pela desuniformidade de maturação das sementes associada à sua fácil degrana.

As sementes de *P. maximum* podem ser colhidas através de métodos manual e mecânico. A colheita manual pode ser feita através do corte das panículas e pela colheita de varredura ou no chão; a mecânica é feita com colhedoras combinadas e, mais recentemente, por máquinas desenvolvidas especialmente para a coleta das sementes diretamente do chão.

A escolha do método mais adequado deve basear-se, principalmente, nas peculiaridades da espécie, manejo realizado, condições climáticas, volume esperado, disponibilidade de recursos, mão-de-obra e equipamentos. Acredita-se que diferentes

métodos de colheita possam influenciar a qualidade das sementes colhidas, afetando sua pureza física, germinação, vigor e sanidade.

Assim, a presente pesquisa objetivou estudar as interferências do método de colheita na qualidade das sementes de *P. maximum* cv Mombaça.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A qualidade das sementes é determinada por um conjunto de fatores que incluem a escolha do material genético, as condições de produção em campo e o manejo pós-colheita.

Para as espécies de gramíneas forrageiras tropicais, há ainda que se destacar a influência da desuniformidade de florescimento e maturação das plantas.

O *Panicum maximum* cv colônia, na área do Brasil Central, apresenta florescimento e frutificação após o estágio vegetativo durante todo o verão e deixa cair a semente em um período de tempo variável, geralmente, de 10 a 20 dias após o início da antese, que começa no ápice e continua em direção à base da inflorescência. A variação do período de florescimento dentro de uma mesma inflorescência é, portanto, grande, de forma que, quando as sementes maduras do ápice começam a cair, muitas espiguetas da base ainda não expulsaram as anteras para a polinização (Favoretto, 1977; Maschietto, 1980).

A variação do período de emissão de inflorescências na mesma planta e entre plantas também é grande. Essas variações existem devido a diferentes condições climáticas, níveis de fertilidade do solo e outras práticas de manejo, assim como outros fatores que possam interferir no momento da maior percentagem de inflorescências abertas (Maschietto, 1980; Crowder & Chheda, 1982).

Uma característica de espécies forrageiras, que afeta a qualidade das sementes, é a dormência, que tem significado natural para a sobrevivência das gramíneas nos ecossistemas desequilibrados; mas, para o estabelecimento de pastagens, esta característica torna-se um problema (Simpson, 1990).

Sementes de gramíneas forrageiras, logo após a colheita, apresentam baixa percentagem de germinação e alto nível de dormência, devido provavelmente ao fato de não serem colhidas completamente maduras (Harty et al., 1983). As sementes são consideradas, então, morfológicamente maduras, porém fisiologicamente imaturas (Toledo & Marcos Filho, 1977). Nesse sentido, Laboriau (1983) afirmou que, para muitas espécies, as sementes necessitam de um período de repouso antes de germinarem, durante o qual ocorrem alterações que favorecem a germinação.

A superação natural da dormência de sementes de forrageiras tem sido verificada em função do armazenamento. Assim, Jark Filho (1976) observou que sementes de *Brachiaria decumbens* perdem gradualmente a dormência com o decorrer do armazenamento. Posteriormente, Condé & Garcia (1983) trabalhando com *B. decumbens* cv Ipean e Condé & Garcia (1988) com sementes de *Andropogon* verificaram a superação da dormência após quatro meses de armazenamento.

Os estudos de Harty et al. (1983) com três cultivares de *P. maximum* (Makueni, Gatton e Petrie green panic) indicaram que a dormência das sementes persistiu por mais de dois anos, embora, após um ano, a taxa de dormência tenha sido muito baixa.

Smith (1979), em seu trabalho com nove introduções de *P. maximum*, concluiu que a dormência de sementes dessa espécie é complexa, diminui com o período de armazenamento e que os genótipos respondem diferentemente a esse período. O armazenamento, segundo o autor, foi o método mais eficiente para superar a dormência, apesar dos tratamentos químicos utilizados em laboratório permitirem a germinação de sementes dormentes.

Para a obtenção de sementes de elevada qualidade é fundamental o conhecimento das características de desenvolvimento das plantas, a fim de se identificar o momento mais favorável para a colheita das sementes.

Quando as sementes atingem o ponto de maturidade fisiológica, a sua qualidade fisiológica é máxima e já se encontram “independentes” ou “desligadas” da planta mãe; a partir daí, as sementes são “armazenadas” no campo (Toledo & Marcos Filho, 1977; Barros, 1986). Desta maneira, se as sementes maduras permanecerem no campo sujeitas aos efeitos das variações climáticas, degrana natural e à ação de outros fatores que

possam contribuir decisivamente para a aceleração do processo de deterioração, os prejuízos podem ser consideráveis (Marcos Filho, 1980).

Para Condé & Garcia (1984), a maturação das sementes em espécies forrageiras constitui um dos parâmetros importantes para a obtenção de material de qualidade e, conseqüentemente, minimização da perda da qualidade fisiológica ao longo do armazenamento.

Assim, sementes colhidas antes ou após o ponto de maturidade fisiológica têm menor potencial de armazenamento, ou por se apresentarem imaturas (Souza, 1981; Crowder & Chheda, 1982) ou por já terem iniciado a deterioração (Carvalho & Nakagawa, 1983). Em algumas espécies forrageiras, McAllister (1943) verificou que as sementes colhidas nos estádios avançados de maturação apresentaram viabilidade e longevidade superior às colhidas precocemente. Resultados semelhantes foram obtidos por Condé (1982) com sementes de capins jaraguá, colonião e *B. decumbens* cv Ipean. Toledo & Marcos Filho (1977) salientaram que condições climáticas desfavoráveis podem causar maturação incompleta das sementes que, no armazenamento, perdem mais rapidamente sua qualidade.

Para as sementes de capim colonião, pesquisas têm buscado determinar o momento mais adequado para a colheita (Favoretto & Toledo, 1975; Zago et al., 1984; Condé & Garcia, 1985); no entanto, de acordo com o método utilizado, a colheita das sementes não tem sido realizada na mesma fase de maturação.

Os métodos de colheita mais comumente utilizados para *P. maximum* são o manual (corte das panículas ou colheita do cacho) e o mecânico. Atualmente, vem sendo realizada também a colheita manual, denominada de colheita “de varredura”, já utilizada na colheita de Brachiarias.

A colheita manual do cacho é realizada, após ser observada degrana das sementes em, aproximadamente, um terço das panículas, através do corte manual das panículas e posterior formação de pilhas no campo (Maschietto, 1980). A formação destas pilhas tem a finalidade de manter as sementes no campo, por um período que varia de três a cinco dias, para que ocorra o processo chamado de “cura” das sementes. Nesse processo, as sementes que não estão fisiologicamente maduras vão completar sua maturação e se



desprender das panículas. Alguns cuidados essenciais são a limpeza da área onde serão feitas as pilhas, a proteção das panículas da ação direta do sol e chuva com as próprias folhas do capim, que não devem estar em excesso, pois possuem elevada umidade e podem causar aumento exagerado da temperatura e fermentação.

Para a obtenção das sementes efetua-se a batedura manual das panículas. As sementes são, então, coletadas do solo, juntamente com terra e outras impurezas e, normalmente, passam por uma pré-limpeza para a retirada de impurezas mais grosseiras, antes de serem transportadas até o local de secagem e posterior processamento.

Este método de colheita possui a vantagem de permitir a obtenção de grande quantidade de sementes maduras, pois estas têm a oportunidade de completar sua maturação nas pilhas. Para Souza (1980), a qualidade das sementes obtidas por este processo é geralmente baixa; no entanto, desde que a colheita e as pilhas sejam realizadas adequadamente, o produto pode ser de boa qualidade. Os lotes podem conter terra, restos de plantas, muitas sementes chochas (cariopses mal formadas) e glumas vazias. Além disso, as condições prevaletentes durante a “cura” e a secagem podem ter grande influência sobre a viabilidade das sementes, caso ocorra a fermentação ou entrada de água nas pilhas.

Dentre os fatores que dificultam a obtenção de alta produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais por meio do método de colheita do cacho, destaca-se a grande desuniformidade na emergência de perfilhos florais e na maturação das sementes, o que dificulta a determinação da época ideal de colheita (Castro et al., 1994).

A colheita “no pano”, muito usada na década de 70 e não mais praticada atualmente, consistia em método manual, onde os trabalhadores provocavam a queda das sementes maduras em um pano estendido na área. Assim, obtinha-se sementes de alto valor cultural. Esse método foi mais aplicado a pequenas áreas, devido à grande demanda de mão-de-obra (Maschietto, 1980; Macedo & Favoretto, 1984).

Atualmente, para as sementes de *P. maximum*, vem sendo empregada a colheita das sementes no chão ou de varredura, que é realizada após a queda de grande quantidade de sementes no chão. As plantas são cortadas e retiradas da área para facilitar

o trabalho de varredura; o produto obtido contém sementes, terra, areia, restos vegetais, etc.

Desta forma, este método resulta em sementes de alto poder germinativo, porém de pureza física muito baixa. Para Souza (1980), isto se deve ao fato de que as sementes conseguem completar a maturação antes de caírem ao solo, proporcionando maior germinação e vigor. Observa-se, também, menor nível de dormência nessas sementes.

Para a colheita mecanizada, tem-se usado no país colhedoras combinadas comuns, com modificações, principalmente na abertura do côncavo e na velocidade do cilindro. Atualmente, já existem máquinas específicas para a colheita de sementes de gramíneas forrageiras, através da coleta das sementes diretamente do chão.

Para utilizar a colhedora combinada há a necessidade de redução da altura das plantas, aproximadamente 90 dias antes da colheita, para o adequado deslocamento da máquina e o corte das panículas. Em decorrência, o número de perfilhos é afetado, o tamanho das panículas diminuído e a produção de sementes é menor. Ainda, no momento do corte das panículas pela colhedora, muitas sementes se desprendem pelo impacto com o cilindro da máquina. As sementes colhidas são encaminhadas para a secagem, não passando pelo processo de “cura”. De acordo com Maschietto (1980) e Souza (1981), a qualidade das sementes colhidas mecanicamente tende a ser inferior, principalmente, em função da menor percentagem de germinação, pequena quantidade de sementes puras viáveis e baixo vigor.

As sementes recém colhidas de gramíneas forrageiras apresentam, geralmente, teores de água elevados, em torno de 40 a 60%, principalmente na colheita mecânica ou através do corte manual das panículas, e passam pela secagem até atingirem 10 a 12% (Macedo et al., 1987). A secagem das sementes pode ser feita à sombra ou ao sol, sendo esta última a mais utilizada pelos produtores. As sementes são espalhadas em terreiros, durante um período de 2 a 4 dias e revolvidas várias vezes ao dia.

O processo de secagem a pleno sol requer cuidados especiais, quanto à espessura da camada de sementes e à sua movimentação periódica, a fim de reduzir a probabilidade de ocorrência de fermentação ou o superaquecimento (Marcos Filho, 1980).

Após a colheita e o processamento das sementes, muitas vezes é necessário o armazenamento antes de sua comercialização. O período de preservação da qualidade das sementes, desde que estejam maduras e com alto poder germinativo depende, em grande parte, das condições do ambiente de armazenamento.

Para preservar o poder germinativo das sementes e evitar a ocorrência de fungos e de insetos é necessário mantê-las em local seco e frio. Quanto mais seco e frio, dentro de certos limites, maiores são as possibilidades de se prolongar a conservação das sementes. Em geral, considera-se 11 e 12%, teores de água adequados para o armazenamento das sementes de leguminosas e gramíneas forrageiras pelo período de um ano (Toledo, 1980). Mastrocola & Marcos Filho (1984), em trabalho com sementes de capim colônia, afirmaram que as sementes podem ser armazenadas, por período de seis meses, em ambiente com temperaturas mais elevadas que 10°C, desde que mantidas com teor de água em torno de 11%.

Estudando a longevidade de sementes de *P. maximum* (Jacq.) e *B. decumbens*, Condé (1982) verificou que as sementes podem ser armazenadas em condições ambientais, por período de oito meses, sem perda acentuada de viabilidade.

Algumas pesquisas têm procurado relacionar a qualidade das sementes em função do momento e do método de colheita.

Um estudo com sementes de *Stylosanthes capitata* avaliou os métodos de colheita manual, mecânico e a associação desses dois métodos e indicou que a colheita mecanizada foi a que proporcionou os maiores rendimentos de sementes viáveis (Carmona et al., 1986).

Torres & Lenne (1988) buscaram avaliar o efeito de métodos de colheita na qualidade de sementes de *B. dictyoneura*. Estudaram as colheitas mecânica com colhedora combinada, manual sem o período de “cura”, e manual com diferentes tamanhos de pilhas para a “cura”. Não houve efeito significativo dos métodos de colheita em relação à germinação das sementes, mas foi observada a tendência de menor percentagem de germinação das sementes colhidas pelo método mecânico em relação à colheita manual.

Da mesma forma, Cardozo et al. (1991) verificaram que a germinação das sementes de *B. dictyoneura* cv Llanero não foi influenciada pelos métodos de colheita manual e mecânico, à exceção de um dos experimentos, onde as sementes da colheita manual apresentaram menor germinação em relação às sementes colhidas mecanicamente. Esta variação em qualidade, segundo os autores, poderia estar associada às condições de clima e de manejo em diferentes anos.

Nessa mesma linha de pesquisa, com *B. decumbens* cv Basilisk, Castro et al. (1994) verificaram que as sementes colhidas através do método manual de varredura apresentaram vigor significativamente superior ao das sementes colhidas pelo corte das panículas. Na colheita de varredura, as perdas são bem menores quando comparadas ao método de corte das panículas, uma vez que este leva a grandes perdas por degrana das sementes maduras e por inviabilidade das sementes imaturas, conforme elucidado por Souza (1981) e Crowder & Chheda (1982).

Recentemente uma outra característica de qualidade das sementes que tem despertado interesse por parte dos tecnologistas de sementes é a presença de microrganismos.

As sementes são eficientes veículos de disseminação de fitopatógenos no campo, sendo as principais fontes de inóculo destes microrganismos (Neergaard, 1977). A utilização de sementes sadias é um fator importante na formação de pastagens, uma vez que a presença de patógenos associados às sementes pode reduzir consideravelmente a sua germinação e vigor, comprometendo a produção de forragem (Hardison, 1957). No entanto, as informações sobre a qualidade sanitária das sementes de forrageiras ainda são escassas.

A maioria das pesquisas conduzidas com diferentes espécies forrageiras tem se restringido, principalmente, a identificar os principais microrganismos associados às sementes. Chagas & Oliveira (1983) analisando sementes de *B. brizantha*, *B. decumbens*, *B. ruzizienses*, *Paspalum* spp., *P. plicatulum*, *P. fasciculatum* e *P. maximum*, identificaram os seguintes gêneros de fungos: *Alternaria*, *Ascochyta*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Fusarium*, *Nigrospora*, *Phoma* e *Trichotecium*.

Urban (1987) enumerou os principais fungos associados às sementes do gênero *Panicum* no Brasil: *Alternaria* sp., *Aspergillus niger*, *Cladosporium* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp., *Hendersonia* sp., *Nigrospora* sp., *Phyllosticta* sp., *Pithomyces chartarum*, *Septoria* sp., *Sorosporium* sp., *Trichoconis* sp. e *Trichoderma* sp.

Observa-se na literatura (Mendes et al., 1989; Dias, 1990; Previero et al., 1997) uma similaridade de ocorrência de alguns fungos nas sementes de espécies forrageiras, destacando-se os gêneros *Drechslera*, *Phoma*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Aspergillus* e *Penicillium*.

Existem pesquisas em que foram estudadas as relações entre os diferentes métodos de colheita e a qualidade sanitária das sementes de *Brachiaria*. Assim, trabalhando com *B. dictyoneura*, Torres & Lenne (1988) observaram efeito altamente significativo da interação métodos de colheita e fungicidas sobre a microflora presente nas sementes, identificando os seguintes gêneros de fungos: *Botrydiploia*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Eupenicillium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Nigrospora*, *Paecilomyces*, *Papulaspora*, *Penicillium*, *Pestalotiopsis*, *Phialophora*, *Phoma*, *Rhizoctonia*, *Rhizopus*, *Thielaviopsis* e *Trichoderma*.

Castro et al. (1994) identificaram os fungos *Ceratocystes* sp., *Cladosporium* sp., *Drechslera* sp., *Fusarium* sp., *Phoma* sp. e *Trichotecium* sp. em sementes de *B. decumbens* cv Basilisk, colhidas por dois métodos manuais. Houve maior incidência de fungos nas sementes colhidas pelo corte das panículas em relação às sementes de varredura, principalmente dos fungos que tradicionalmente estão associados à parte aérea das plantas.

Em trabalho semelhante, com sementes de *B. brizantha*, foram identificados os fungos *Alternaria* sp., *Aspergillus* spp., *Cladosporium* sp., *Curvularia* spp., *Drechslera* sp., *Epicoccum* sp., *Fusarium* spp., *Nigrospora* sp., *Penicillium* sp. e *Phoma* sp. (Carvalho et al., 1993). Observou-se, no entanto, menor percentagem de patógenos nas sementes provenientes da colheita manual de varredura quando comparado com o método de corte das panículas, provavelmente devido à lavagem das sementes realizada após a colheita, especificamente neste material proveniente do método de varredura. Existe portanto, nesses dois trabalhos, uma similaridade de resultados, ou seja, maior

incidência de patógenos em sementes provenientes da colheita manual de corte das panículas.

A análise da literatura revela poucos trabalhos com métodos de colheita de sementes de gramíneas forrageiras, sendo que, pelos dados obtidos, não há indicação quanto ao mais adequado, especialmente para as sementes de *P. maximum*.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Sementes e tratamentos**

Foram utilizadas sementes de *P. maximum* cv Mombaça, provenientes de três regiões de produção no Estado de São Paulo, designadas na pesquisa por campos de produção 1, 2 e 3.

Em cada campo efetuou-se a colheita das sementes através dos métodos manual - corte das panículas (colheita do cacho) e de varredura (no chão) - e mecânico com colhedora combinada, no período de maio a junho de 1996.

As colheitas do cacho e mecânica foram realizadas após degrana das sementes em, aproximadamente, um terço das panículas e a colheita de varredura, após a degrana completa. As panículas provenientes da colheita do cacho permaneceram em pilhas no campo, por três a cinco dias, para o processo de “cura” e posterior batedura. As sementes colhidas pelos métodos do cacho e mecânico passaram pelo processo de secagem, realizado em terreiros, a pleno sol. À medida que os materiais foram colhidos e secados, efetuou-se o beneficiamento, consistindo de pré-limpeza e limpeza em máquinas de ventiladores e peneiras.

Os ensaios para a avaliação da qualidade das sementes foram conduzidos nos Laboratórios de Análise de Sementes e de Patologia de Sementes da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, em Piracicaba.

As sementes, recebidas em julho de 1996, permaneceram armazenadas sob condições naturais de ambiente até o início das análises, em outubro de 1996, intervalo este destinado ao preparo das sementes.

Para cada campo de produção e método de colheita foram retiradas três amostras - para determinação da pureza física e massa de 1.000 sementes, qualidades fisiológica e sanitária. Para a homogeneização e divisão das sementes utilizou-se o divisor de solos.

As amostras de sementes para as avaliações da qualidade fisiológica e sanitária foram peneiradas, separadas por ventilação em assoprador modelo “South Dakota” (abertura 34) e manualmente, para eliminação de material inerte e de sementes mal formadas, obtendo-se assim, as sementes puras utilizadas nessas determinações. O material inerte, proveniente das amostras para a análise de sanidade, foi mantido para avaliação.

As amostras constituídas por sementes puras ou por material inerte (no caso da avaliação sanitária) foram novamente homogeneizadas e divididas em divisor de solos obtendo-se 6 subamostras correspondentes às épocas de análises. Finalmente, após homogeneização, cada subamostra foi subdividida em quatro repetições estatísticas.

Desta forma, foram constituídos os seguintes tratamentos:

- $T_1$  = colheita de corte das panículas (do cacho)
- $T_2$  = colheita de varredura
- $T_3$  = colheita mecânica

### **3.2. Épocas de análise**

As análises de pureza física e massa de 1.000 sementes foram efetuadas no início do armazenamento. As avaliações da qualidade das sementes, através das determinações do grau de umidade, germinação, tetrazólio, vigor (primeira contagem, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica) e sanidade, foram realizadas a cada três meses, a partir do início do armazenamento de 15 meses. Durante o armazenamento, as sementes, acondicionadas em sacos de papel tipo Kraft, permaneceram em condições naturais de ambiente, com registro diário de temperatura e umidade relativa do ar, dados apresentados na Figura 1.



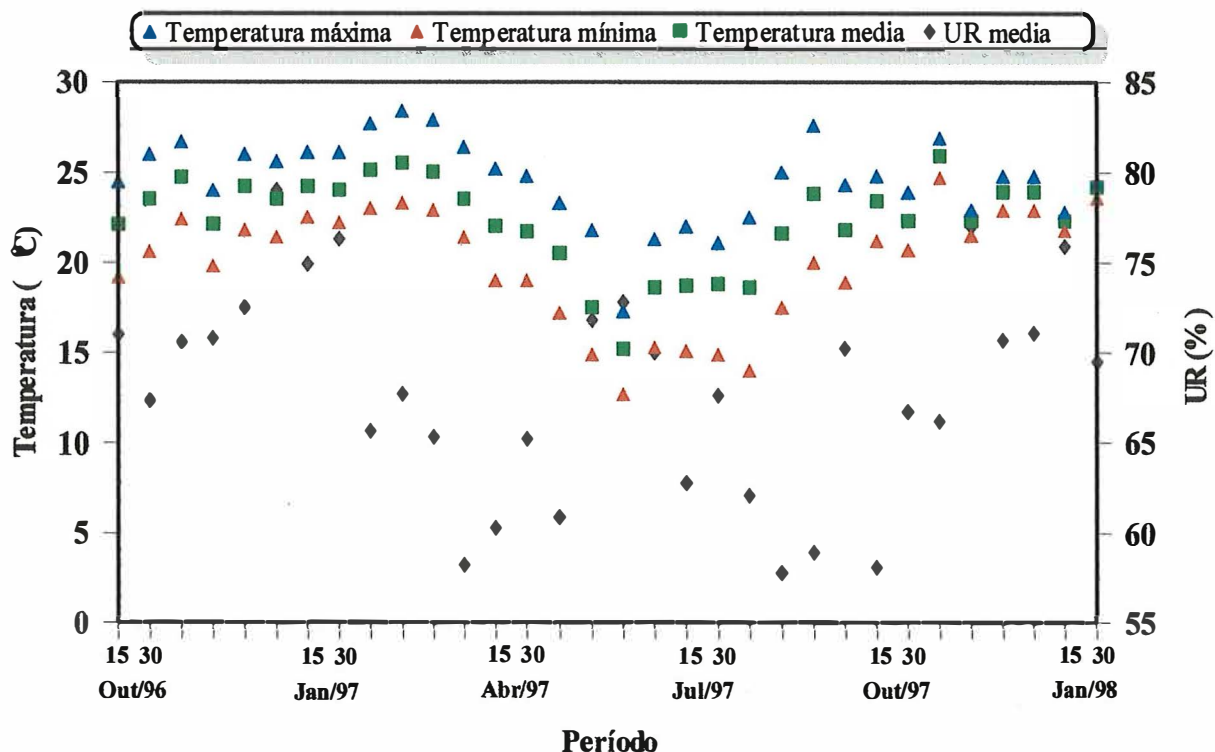


Figura 1. Temperaturas máxima, mínima e média e umidade relativa média (quinzenais) registradas no Laboratório de Análise de Sementes da ESALQ, durante o período de armazenamento das sementes de *P. maximum* cv Mombaça (outubro/1996 a janeiro/1998).

### 3.3. Avaliação da qualidade das sementes

**3.3.1. Pureza física:** as amostras, contendo 4 a 6 gramas de sementes, foram submetidas ao processo de ventilação em assoprador modelo “South Dakota” (abertura 34) e posterior separação manual de seus componentes, para se determinar a pureza física da amostra, expressa em porcentagem.

**3.3.2. Massa de 1.000 sementes:** consistiu na separação e pesagem de 8 subamostras de 100 sementes obtidas da porção semente pura (Brasil, 1992). O resultado da determinação foi calculado multiplicando-se por 10 a massa média obtida das subamostras de 100 sementes, expresso em gramas.

**3.3.3. Teor de água:** foi avaliado, pelo método da estufa a  $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$ , por 24 horas (Brasil, 1992), utilizando-se duas subamostras de aproximadamente 4 gramas para cada repetição. Os resultados foram expressos em percentagem.

**3.3.4. Teste de germinação:** foi realizado em caixas plásticas transparentes (11,5 x 11,5 x 3,5 cm) com 4 repetições de 100 sementes, distribuídas sobre duas folhas de papel de filtro, umedecidas com água em quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do mesmo (aproximadamente 13 mL), sem tratamento para a superação da dormência. Utilizou-se regime alternado de temperatura e de luz,  $20^{\circ}\text{C}/16$  horas e  $30^{\circ}\text{C}/8$  horas.

Foram feitas avaliações aos 7, 14, 21 e 28 dias, obtendo-se a percentagem de plântulas normais. Ao final deste período, as sementes não germinadas foram submetidas ao teste de tetrazólio para a determinação da taxa de dormência.

**3.3.5. Teste de tetrazólio:** executado com 4 repetições de 50 sementes, hidratadas entre duas folhas de papel, à temperatura de  $30^{\circ}\text{C}$ , durante 16 horas. Após a hidratação, as sementes foram cortadas ao meio no sentido longitudinal e uma das metades imersa em solução 0,075% do sal 2, 3, 5 trifênil cloreto de tetrazólio, por um período de 4 horas a  $35^{\circ}\text{C}$ . A seguir, foram lavadas em água corrente e os embriões avaliados, sob microscópio estereoscópico, determinando-se a percentagem de sementes viáveis (Brasil, 1992).

**3.3.6. Primeira contagem do teste de germinação:** consistiu no registro da percentagem de plântulas normais presentes no sétimo dia após o início do teste de germinação, descrito no item 3.3.4.

**3.3.7. Teste de envelhecimento acelerado:** a distribuição das sementes sobre a superfície da tela metálica foi realizada em quatro seções, que constituíram as quatro repetições estatísticas de cada tratamento. A tela foi apoiada no interior de caixa plástica transparente (11,5 x 11,5 x 3,5 cm) (mini-câmara), contendo 40 mL de água (Marcos

Filho et al., 1987) e mantida no interior de BOD, a 42°C por 36 horas (Usberti, 1982). Decorrido este período, 100 sementes de cada repetição foram submetidas à germinação, de acordo com as condições indicadas em 3.3.4., sendo a interpretação do teste efetuada aos 10 dias após a semeadura, contabilizando-se a percentagem de plântulas normais.

**3.3.8. Teste de condutividade elétrica:** foram utilizadas 4 repetições de 50 sementes por tratamento que, após pesadas, foram colocadas em copos plásticos, nos quais adicionou-se 25 mL de água destilada. Os copos permaneceram em germinador a 20°C por 24 horas; após este período a condutividade elétrica foi avaliada em condutivímetro, marca Digimed modelo CD-20 (Garcia, 1995). O resultado obtido no aparelho ( $\mu\text{mhos/cm}$ ) foi dividido pelo peso da amostra (em gramas), para que o valor final da condutividade elétrica fosse expresso com base no peso da amostra.

**3.3.9. Teste de sanidade:** empregou-se o método de papel de filtro, sem supressão da germinação. As sementes foram distribuídas em placas de Petri contendo três folhas umedecidas de papel de filtro com água destilada, permanecendo em incubação por período de 7 dias a  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ , com regime intermitente de 12 horas de luz e 12 horas de escuro. Para cada tratamento foram avaliadas sementes provenientes da porção semente pura (8 placas de 25 sementes) e do material inerte (8 placas de 25); o material inerte utilizado constou de sementes mal formadas (sementes “chochas”) presentes em cada tratamento. A avaliação foi efetuada com auxílio de microscópio estereoscópico após o período de incubação e os resultados expressos em percentagem de microrganismos por tratamento.

#### **3.4. Procedimento estatístico**

Não foi realizada a análise estatística dos dados de pureza física, massa de 1.000 sementes (determinados na fase inicial da pesquisa) e do teor de água das sementes.

O experimento foi analisado estatisticamente empregando-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Para a comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade (Zonta & Machado, 1984).

A análise de variância foi conduzida isoladamente para cada campo para os dados referentes aos testes de germinação, tetrazólio, vigor (primeira contagem, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica) e sanidade (Tabela 1). Efetuou-se outra análise (Tabela 2) para sanidade, considerando os componentes da pureza física (sementes puras – S.P. - e material inerte – M.I.).

Tabela 1. Esquema da análise de variância para as avaliações das qualidades fisiológica e sanitária.

Causas da Variação	Graus de Liberdade
Tratamentos (T)	2
Épocas (E)	5
Interação T x E	10
Resíduo	54
<b>Total</b>	<b>71</b>

Tabela 2. Esquema da análise de variância para as avaliações da qualidade sanitária das sementes, em cada época de avaliação.

Causas da Variação	Graus de Liberdade
Tratamentos (T)	2
Componentes da pureza física (S.P. e M.I.)	1
Interação T x S.P. e M.I.	2
Resíduo	18
<b>Total</b>	<b>23</b>

Os dados referentes aos testes para avaliação da qualidade fisiológica (germinação, tetrazólio, primeira contagem e envelhecimento acelerado) e sanitária foram transformados em arco seno da raiz de  $X/100$  e quando apresentaram valores inferiores a 10, a transformação usada foi raiz  $(X + 0.5)$ , de acordo com Demétrio (1978). Os dados referentes ao teste de condutividade elétrica não sofreram transformação.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Qualidade física

Os resultados da pureza física (Tabela 3) indicaram que, com exceção do campo 1, nas colheitas do cacho e mecânica, não foram verificadas diferenças acentuadas em função dos métodos de colheita adotados.

No campo 1, no entanto, as sementes colhidas pelos métodos do cacho e mecânico apresentaram valores semelhantes e superiores às sementes colhidas pelo método de varredura, que segundo Souza (1980), podem conter grande quantidade de impurezas devido ao próprio sistema de colheita. Ainda, esse campo apresentou, nos métodos do cacho e mecânico, valores superiores à esses mesmos métodos nos demais campos.

Tabela 3. Resultados de pureza física (%) em sementes dos campos 1, 2 e 3 de *P. maximum* cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico.

Campos	Métodos de colheita		
	Cacho	Varredura	Mecânico
1	72,8	45,3	71,0
2	46,4	44,8	31,2
3	36,1	36,3	44,9

Deve-se considerar que, nos métodos do cacho e mecânico, a pureza física pode ser influenciada pela presença de sementes mal formadas e glumas vazias, por ocasião do corte das panículas. Além disso, há, também, a possibilidade de ocorrência de impurezas em lotes obtidos pelo método do cacho pois, após a batidura, as sementes são coletadas do solo, junto com terra e outros materiais.

É importante ressaltar que as sementes imaturas podem constituir a fração sementes puras na avaliação da pureza física, resultando, desta maneira, em baixos valores de viabilidade e vigor (Maschietto, 1981).

Os resultados referentes à massa de 1.000 sementes, apresentados na Tabela 4, mostram diferenças entre sementes colhidas por diferentes métodos, dentro de cada campo. As sementes colhidas através dos métodos do cacho e mecânico, do campo 1, apresentaram maior massa em relação às sementes de varredura. Por outro lado, nos campos 2 e 3, observou-se que o método de varredura proporcionou sementes com maior massa em relação aos demais métodos.

O momento da colheita das sementes nos métodos do cacho e mecânico, de acordo com a técnica de produção que se adota, é semelhante, ou seja, após a degrana em aproximadamente um terço da panícula. Desta maneira, espera-se que o estágio de maturação das sementes seja o mesmo, resultando, portanto, em semelhante massa de 1.000 sementes.

Tabela 4. Resultados da massa de 1.000 sementes (gramas), dos campos 1, 2 e 3 de *P. maximum* cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico.

Campos	Métodos de colheita		
	Cacho	Varredura	Mecânico
1	1,45	1,29	1,47
2	1,21	1,41	1,19
3	1,00	1,37	1,32

Este fato pôde ser observado para as sementes do campo 1 e 2, onde houve similaridade entre a massa das sementes colhidas pelos métodos do cacho e mecânico. Porém, para as sementes do campo 3, isso não ocorreu. A colheita do cacho proporcionou sementes de menor massa, comparativamente aos demais tratamentos.

Alguns trabalhos têm encontrado relação positiva de peso e densidade com a maturidade, a viabilidade e o vigor de sementes em diferentes espécies de gramíneas (Kneebone & Cremer, 1955; Green & Hansen, 1969; Costa & Toledo, 1983; Condé & Garcia, 1988).

Foi determinado, ao longo do armazenamento, o grau de umidade das sementes, e verificou-se que se situou entre 6 e 12%.

#### **4.2 Qualidade fisiológica**

A análise de variância revelou, para os dados de germinação, nos campos 1, 2 e 3, efeito significativo dos métodos de colheita na qualidade das sementes, assim como interação dos tratamentos e épocas de análise (Tabelas 5, 6 e 7).

Os resultados obtidos, ao longo do período de armazenamento, pelos testes de germinação e tetrazólio mostraram, para o campo 1, superioridade da colheita do cacho em relação aos demais métodos. Para os campos 2 e 3, no entanto, as sementes de melhor qualidade foram obtidas com a colheita de varredura.

Verificou-se para as sementes colhidas do cacho, para o campo 1, os maiores valores de germinação aos 3 e 6 meses de armazenamento; a partir daí, houve decréscimo de qualidade. Isto sugere a ocorrência de dormência no início do armazenamento (outubro/96), com superação após 3 meses. Este fato também ocorreu nas sementes colhidas mecanicamente, com aumento da germinação até 3 meses (jan/97), seguido de decréscimo até o final do armazenamento. As sementes colhidas de varredura, no entanto, apresentaram poder germinativo decrescente desde o início do armazenamento, de forma mais acentuada a partir dos 6 meses (Tabela 5).

Observa-se, portanto, de uma maneira geral, para os tratamentos no campo 1, decréscimo acentuado de qualidade das sementes a partir de 6 meses de armazenamento.



As sementes colhidas do cacho, do campo 2, apresentaram decréscimo significativo nos valores de germinação a partir de 9 meses (julho/97), conforme Tabela 6. Por sua vez, as sementes colhidas mecanicamente apresentaram redução significativa de germinação a partir de 6 meses. Os valores encontrados para a colheita mecânica, do campo 2, estiveram baixos desde o início do armazenamento, também evidenciado pelo teste de tetrazólio. Estes dados estão de acordo com Maschietto (1980) e Souza (1981), que verificaram que a qualidade das sementes colhidas mecanicamente tende a ser inferior, devido principalmente à menor percentagem de germinação e de sementes puras viáveis. Nesse mesmo campo, as sementes colhidas de varredura mantiveram-se com qualidade superior durante todo o período de armazenamento (Tabela 6).

Para o campo 3, Tabela 7, a colheita de varredura também proporcionou sementes de melhor qualidade em relação aos demais métodos. A percentagem de germinação aumentou até os 6 meses de armazenamento (abril/97), quando possivelmente algumas sementes superaram a dormência, evidenciado pelo teste de tetrazólio realizado após o teste de germinação. A partir daí, a qualidade das sementes se manteve estável até o final do período de armazenamento.

As sementes do cacho, do campo 3, apresentaram redução significativa de germinação desde o início do armazenamento, comprovando o fato de que sementes de baixa qualidade não conservam-se durante o armazenamento, diminuindo assim, a percentagem de germinação e vigor mais rapidamente (Toledo & Marcos Filho, 1977; Carvalho & Nakagawa, 1983). De acordo com Souza (1980), a qualidade das sementes provenientes desse método é variável e pode ser baixa, dependendo inclusive do manejo das pilhas no campo. As sementes da colheita mecânica apresentaram redução na germinação a partir de 6 meses (Tabela 7).

Uma análise geral dos dados indicou redução acentuada de germinação a partir dos 6 e 9 meses, respectivamente, para as sementes colhidas mecanicamente e do cacho. No entanto, para o método de varredura, os resultados apresentaram redução significativa no final do período de armazenamento, aos 15 meses.

A dormência das sementes foi analisada através do teste de tetrazólio conduzido após o teste de germinação. Estes dados, apresentados nas Tabelas 5, 6 e 7, revelaram

que esta característica foi influenciada pelo método de colheita e se apresentou mais pronunciada nas sementes provenientes da colheita mecânica em relação às colheitas manuais. No entanto, somente no campo 1, na colheita do cacho e mecânica, e no campo 3, na colheita de varredura, se observou aumento da germinação (respectivamente aos 3 e 6 meses) à medida que diminuiu a percentagem de sementes viáveis no final do teste de germinação. Nos demais tratamentos, dos campos 1, 2 e 3, não houve aumento significativo na germinação, mostrando que não houve clara relação entre diminuição da taxa de dormência e aumento na germinação, considerando-se apenas os dados de viabilidade das sementes obtidos após o teste de germinação.

Observou-se, para os três campos avaliados, que sementes com alta germinação, independente do método de colheita utilizado, conservaram-se melhor em relação as de baixa qualidade. As condições climáticas durante a fase de produção (Toledo & Marcos Filho, 1977) e maturação das sementes (Condé & Garcia, 1984) constituem parâmetros significativos para a conservação das sementes durante o armazenamento.

Normalmente se espera que, sementes colhidas pelo método de varredura tenham alto potencial de germinação, já que estas completam seu desenvolvimento e maturação antes de caírem ao solo e serem colhidas (Favoretto & Toledo, 1975). Desde que não sofram a ação de condições climáticas desfavoráveis, estas resultam em material de qualidade e que tem boa conservação durante o armazenamento (Maschietto, 1980; Souza, 1980; Condé, 1982). Por outro lado, os métodos do cacho e mecânico são realizados em outro momento. Estes se processam quando aproximadamente um terço das panículas sofreram degrana. Desta maneira, grande quantidade de sementes mal formadas constituem o lote e, mesmo após a análise de pureza física, estas são usadas para os testes de avaliação da qualidade. Assim, também perdem sua qualidade mais rapidamente durante o armazenamento (McAllister, 1943; Crowder & Chheda, 1982).

Castro et al. (1994) confirmaram a superioridade do método de colheita de varredura sobre a colheita do cacho em *B. decumbens* cv Basilisk, ao contrário de outras pesquisas com *B. dictyoneura*, onde não foi verificado efeito dos métodos de colheita na qualidade das sementes (Torres & Lenne, 1988; Cardozo et al., 1991).

Tabela 5. Campo 1 - Resultados (%) dos testes de germinação, tetrazólio e taxa de dormência de sementes de *P. maximum* cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas.

Métodos de	Período de armazenamento (meses)						Média
	zero	3	6	9	12	15	
colheita	out/96	jan/97	abr/97	julho/97	out/97	jan/98	
<b>GERMINAÇÃO</b>							
cacho	58 <sup>ABC</sup>	72 <sup>aAB</sup>	74 <sup>aA</sup>	61 <sup>aABC</sup>	59 <sup>aBC</sup>	50 <sup>aC</sup>	63
varredura	41 <sup>bA</sup>	37 <sup>bAB</sup>	29 <sup>bABC</sup>	26 <sup>bBC</sup>	26 <sup>bBC</sup>	19 <sup>bC</sup>	29
mecânico	24 <sup>cAB</sup>	35 <sup>bA</sup>	34 <sup>bA</sup>	28 <sup>bAB</sup>	25 <sup>bAB</sup>	21 <sup>bB</sup>	28
Média	41	48	46	38	36	29	
C.V. (%)	10,6						
<b>TETRAZÓLIO</b>							
cacho	87	88	86	86	83	75	84 <sup>a</sup>
varredura	60	55	52	45	50	43	51 <sup>c</sup>
mecânico	72	67	63	66	68	57	65 <sup>b</sup>
Média	74 <sup>A</sup>	71 <sup>A</sup>	68 <sup>A</sup>	67 <sup>A</sup>	67 <sup>A</sup>	58 <sup>B</sup>	
C.V. (%)	23,0						
<b>TAXA DE DORMÊNCIA</b>							
cacho	2 <sup>bA</sup>	2 <sup>bAB</sup>	0 <sup>bB</sup>	1 <sup>bAB</sup>	1 <sup>bAB</sup>	2 <sup>aAB</sup>	1
varredura	1 <sup>bA</sup>	1 <sup>bA</sup>	0 <sup>bA</sup>	0 <sup>bA</sup>	1 <sup>bA</sup>	1 <sup>aA</sup>	1
mecânico	15 <sup>aA</sup>	13 <sup>aA</sup>	4 <sup>aB</sup>	4 <sup>aB</sup>	4 <sup>aB</sup>	2 <sup>aB</sup>	6
Média	5	4	1	1	2	2	
C.V. (%)	23,0						

Letras minúsculas: comparações dentro de cada coluna; letras maiúsculas: comparações dentro de cada linha (Teste de Tukey, 5%).

Tabela 6. Campo 2 - Resultados (%) dos testes de germinação, tetrazólio e taxa de dormência de sementes de *P. maximum* cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas.

Métodos de colheita	Período de armazenamento (meses)						Média
	zero	3	6	9	12	15	
	out/96	jan/97	abr/97	julho/97	out/97	jan/98	
<b>GERMINAÇÃO</b>							
cacho	39bA	39bA	37bA	32bA	19bB	14bB	29
varredura	88aA	84aA	88aA	87aA	83aA	78aA	85
mecânico	6cA	7cA	5cAB	1cBC	3cAB	0cC	3
Média	37	36	35	29	26	20	
C.V. (%)	9,0						
<b>TETRAZÓLIO</b>							
cacho	62bA	63bA	58bA	58bA	54bA	36bB	55
varredura	93aA	90aA	96aA	90aA	91aA	93aA	93
mecânico	39cA	26cAB	25cAB	16cBC	25cAB	10cC	23
Média	68	62	63	56	59	47	
C.V. (%)	8,4						
<b>TAXA DE DORMÊNCIA</b>							
cacho	3bA	3bAB	1bB	2aAB	1bAB	1abAB	2
varredura	1cA	1bA	0bA	0bA	0bA	1bA	1
mecânico	13aA	10aA	3aB	2aB	5aB	3aB	6
Média	5	4	1	1	2	2	
C.V. (%)	22,4						

Letras minúsculas: comparações dentro de cada coluna; letras maiúsculas: comparações dentro de cada linha (Teste de Tukey, 5%).

Tabela 7. Campo 3 - Resultados (%) dos testes de germinação, tetrazólio e taxa de dormência de sementes de *P. maximum* cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas.

Métodos de colheita	Período de armazenamento (meses)						Média
	zero	3	6	9	12	15	
	out/96	jan/97	abr/97	julho/97	out/97	jan/98	
<b>GERMINAÇÃO</b>							
cacho	24bA	17bA	5cB	3cBC	3cBC	1bC	7
varredura	65aC	68aBC	89aA	90aA	81aAB	86aA	80
mecânico	16cAB	18bA	16bAB	10bBC	8bC	2bD	11
Média	32	31	27	23	20	16	
C.V. (%)	9,0						
<b>TETRAZÓLIO</b>							
cacho	40cA	21cB	17cB	14cBC	10cBC	7cC	17
varredura	93aA	93aA	96aA	94aA	95aA	88aA	93
mecânico	66bA	54bAB	50bB	41bB	48bB	22bC	46
Média	68	58	58	52	53	37	
C.V. (%)	9,1						
<b>TAXA DE DORMÊNCIA</b>							
cacho	2cAB	0bC	0bABC	0bBC	2bABC	2aA	1
varredura	5bA	7aA	1bB	0bB	0cB	0bB	2
mecânico	15aA	9aB	2aC	3aC	5aC	3aC	6
Média	6	4	1	1	2	2	
C.V. (%)	19,9						

Letras minúsculas: comparações dentro de cada coluna; letras maiúsculas: comparações dentro de cada linha (Teste de Tukey, 5%).

O teste de tetrazólio é comumente utilizado em análise de sementes de gramíneas forrageiras. Assim, através dos resultados apresentados (Tabelas 5, 6 e 7) observam-se os níveis de viabilidade obtidos para as sementes dos campos 1, 2 e 3 e o comportamento destas durante o armazenamento. Verificou-se, para as sementes colhidas do cacho, do campo 1, os maiores valores de viabilidade e que se mantiveram constantes até 12 meses de armazenamento (outubro/97); a partir daí, houve decréscimo (Tabela 5). Os valores para a colheita mecânica, neste mesmo campo, também apresentaram redução significativa a partir de 12 meses. Por outro lado, as sementes colhidas de varredura apresentaram decréscimos de qualidade com o decorrer do armazenamento, mas uma diminuição significativa a partir de 6 meses (abril/97).

Os campos 2 e 3 apresentaram sementes com alta viabilidade para a colheita de varredura (Tabelas 6 e 7), o que realmente se observa no sistema de produção de sementes desta espécie, quando se adota este método de colheita (Souza, 1980). Os resultados se mantiveram semelhantes durante todo o período de armazenamento. A colheita do cacho, para o campo 2, apresentou valores de viabilidade semelhantes até 12 meses de armazenamento (outubro/97), quando o decréscimo de qualidade tornou-se acentuado (Tabela 6). Por outro lado, na colheita mecânica, a viabilidade das sementes inicialmente foi baixa e diminuiu ao longo do armazenamento.

O método de colheita do cacho não proporcionou o mesmo nível de qualidade no campo 3, onde ocorreu baixa viabilidade no início do armazenamento. A viabilidade das sementes colhidas mecanicamente, porém, se apresentou satisfatória até os 6 meses (Tabela 7).

Considerando os três campos de sementes, foi possível observar alguns comportamentos em relação aos tratamentos estudados. Baseado no fato de que foram encontradas diferenças acentuadas entre a percentagem de germinação e de viabilidade obtida no teste de tetrazólio (Tabelas 5, 6 e 7), verifica-se que as sementes apresentaram dormência, independente do método de colheita adotado. Quando a dormência foi detectada, sua manifestação ocorreu apenas no início do armazenamento, para as sementes colhidas do cacho e mecanicamente no campo 1 (Tabela 5), e até os 6 meses de armazenamento, para as colhidas de varredura do campo 3 (Tabela 7).

Ainda, a observação dos dados indicou que as condições para a realização do teste de germinação não se mostraram eficientes para as sementes expressarem o seu potencial de germinação, pois mesmo quando os resultados obtidos por esse teste indicaram a superação de dormência, ocorreu discrepância acentuada entre os resultados dos testes de germinação e de tetrazólio.

Considerando os dados dos três campos, o teste de tetrazólio foi menos sensível que o teste de germinação para detectar diferenças de qualidade das sementes durante o armazenamento (Tabelas 5, 6 e 7). Assim, foram verificados decréscimos significativos de viabilidade, a partir dos 12 meses, para a colheita do cacho. Na colheita mecânica, houve resposta diferenciada dos campos em relação à redução de viabilidade, ao longo do armazenamento. As sementes de varredura, de maneira geral, apresentaram-se com viabilidade estável até o final do armazenamento, à exceção do campo 1, onde houve decréscimo significativo a partir dos 6 meses de armazenamento.

A avaliação da qualidade das sementes obtida através dos testes de vigor (primeira contagem, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica) é apresentada nas Tabelas 8, 9 e 10. Houve efeito significativo dos métodos de colheita na qualidade das sementes ao longo das seis épocas de análise, à exceção do teste de condutividade elétrica (nos campos 1 e 3), onde a interação de tratamentos e épocas não foi significativa.

Os resultados revelados, ao longo do período de armazenamento, pelos testes de vigor mostraram, para o campo 1, que a colheita do cacho proporcionou sementes de maior vigor (Tabela 8), enquanto para os campos 2 e 3, resultados semelhantes foram obtidos para a colheita de varredura (Tabelas 9 e 10).

Considerando os resultados dos testes de primeira contagem e envelhecimento acelerado, observou-se redução de vigor das sementes a partir de 9 meses para as sementes colhidas do cacho e mecanicamente. No entanto, para o método de varredura, os resultados se apresentaram estáveis até o final do armazenamento, à exceção do campo 1, onde houve redução significativa a partir de 9 meses. Esses resultados são, portanto, similares aos encontrados para os testes de germinação e tetrazólio, mostrando

que os testes de vigor utilizados foram capazes de evidenciar o mesmo comportamento das sementes revelado nos testes de germinação e de viabilidade.

O teste de envelhecimento acelerado foi eficiente em evidenciar as diferenças de vigor das sementes, para os tratamentos estudados. Isto está de acordo com os resultados obtidos por Usberti (1982) em sementes de capim colonião. As condições de temperatura e alta umidade relativa desse teste têm se revelado propícias à superação da dormência de sementes de gramíneas forrageiras, como verificado em *B. decumbens* (Usberti, 1990) e *B. brizantha* (Lago & Martins, 1998). Esse mesmo efeito foi observado no presente trabalho.

No teste de condutividade elétrica (Tabelas 8, 9 e 10) as sementes que apresentaram maior vigor foram as colhidas pelos métodos do cacho e mecânico, para o campo 1, e de varredura, para os campos 2 e 3, e que apresentaram valores menores de condutividade, o que implica em menor quantidade de lixiviados na solução, relacionado com melhor qualidade das sementes. Observa-se ainda que, de maneira geral, para os campos e tratamentos aplicados, a resposta das sementes em relação à condutividade elétrica foi muito semelhante ao longo do armazenamento. Castro et al. (1994) verificaram, através da condutividade elétrica, a superioridade do vigor das sementes de varredura em relação às obtidas pelo corte das panículas.

Ficou muito destacada a capacidade desse teste em identificar sementes com diferença acentuada de qualidade entre os tratamentos, como é o caso das sementes colhidas por varredura, nos campos 2 e 3. Porém, ao longo do período de armazenamento, não foi sensível para detectar as diferenças de qualidade ocorridas, como revelado pelos demais testes realizados.

É importante ressaltar a grandeza dos números encontrados para os resultados de condutividade elétrica. Isto deve-se, provavelmente, ao fato de que a massa das sementes é muito pequena, o que faz com que o resultado em  $\mu\text{mhos/cm/g}$  seja alto, o que não significa que estas sementes tenham uma alta lixiviação de solutos para a solução.



Tabela 8. Campo 1 - Resultados dos testes de primeira contagem da germinação (%), envelhecimento acelerado (%) e condutividade elétrica ( $\mu\text{mhos/cm/g}$ ), em sementes de *P. maximum* cv Mombaca, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas.

Métodos de colheita	Período de armazenamento (meses)						Média
	zero	3	6	9	12	15	
	out/96	jan/97	abr/97	julho/97	out/97	jan/98	
<b>PRIMEIRA CONTAGEM</b>							
cacho	50aBC	66aAB	68aA	52aABC	44aC	44aC	54
varredura	36bA	30bAB	25bAB	20bBC	20bBC	15bC	24
mecânico	1cD	7cBC	14cAB	18bA	7cBC	4cCD	7
Média	23	30	32	29	21	17	
C.V. (%)	10,6						
<b>ENVELHECIMENTO ACELERADO</b>							
cacho	73aA	78aA	75aA	72aAB	58aBC	43aC	67
varredura	40bA	33bAB	28bAB	28bAB	24bBC	15bC	28
mecânico	24cA	22cAB	26bA	28bA	20bAB	12bB	22
Média	46	44	43	43	33	22	
C.V. (%)	11,2						
<b>CONDUTIVIDADE ELÉTRICA</b>							
cacho	618	726	616	550	597	621	621a
varredura	730	973	750	731	792	830	801b
mecânico	642	887	671	586	608	678	678a
Média	663A	862B	679A	622A	666A	710A	
C.V. (%)	12,4						

Letras minúsculas: comparações dentro de cada coluna; letras maiúsculas: comparações dentro de cada linha (Teste de Tukey, 5%).

Tabela 9. Campo 2 - Resultados dos testes de primeira contagem da germinação (%), envelhecimento acelerado (%) e condutividade elétrica ( $\mu\text{mhos/cm/g}$ ), em sementes de *P. maximum* cv Mombaca, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas.

Métodos de colheita	Período de armazenamento (meses)						Média
	zero out/96	3 jan/97	6 abr/97	9 julho/97	12 out/97	15 jan/98	
<b>PRIMEIRA CONTAGEM</b>							
cacho	31bA	32bA	28bA	27bA	14bB	10bB	23
varredura	85aA	81aA	87aA	85aA	79aA	73aA	81
mecânico	0cA	1cA	1cA	0cA	0cA	0cA	0
Média	27	27	28	25	20	17	
C.V. (%)	9,9						
<b>ENVELHECIMENTO ACELERADO</b>							
cacho	49bA	43bAB	39bAB	34bBC	25bC	12bD	32
varredura	86aA	87aA	91aA	89aA	89aA	78aA	86
mecânico	6cA	3cAB	0cB	2cAB	4cA	0cB	2
Média	39	35	31	32	30	19	
C.V. (%)	8,6						
<b>CONDUTIVIDADE ELÉTRICA</b>							
cacho	616bA	699bB	630bAB	595bA	629bAB	656bAB	637
varredura	168aAB	238aB	170aAB	146aA	184aAB	170aAB	179
mecânico	739cAB	701bA	703cA	695cA	739cAB	791cB	728
Média	507	546	501	478	517	539	
C.V. (%)	6,7						

Letras minúsculas: comparações dentro de cada coluna; letras maiúsculas: comparações dentro de cada linha (Teste de Tukey, 5%).

Tabela 10. Campo 3 - Resultados dos testes de primeira contagem da germinação (%), envelhecimento acelerado (%) e condutividade elétrica ( $\mu\text{mhos/cm/g}$ ), em sementes de *P. maximum* cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas e avaliadas em seis épocas.

Métodos de colheita	Período de armazenamento (meses)						Média
	zero out/96	3 jan/97	6 abr/97	9 julho/97	12 out/97	15 jan/98	
<b>PRIMEIRA CONTAGEM</b>							
cacho	20bA	13bA	3bB	2bB	2bB	1bB	5
varredura	63aB	65aB	88aA	88aA	78aAB	85aA	77
mecânico	1cBC	3cABC	5bA	5bAB	3bABC	0bC	3
Média	20	20	20	19	16	13	
C.V. (%)	11,3						
<b>ENVELHECIMENTO ACELERADO</b>							
cacho	21bA	15bA	5cB	6cB	3bB	0cC	7
varredura	70aB	77aAB	86aAB	88aAB	87aAB	90aA	83
mecânico	19bA	16bAB	10bBC	14bAB	6bCD	3bD	10
Média	34	31	24	27	21	16	
C.V. (%)	10,1						
<b>CONDUTIVIDADE ELÉTRICA</b>							
cacho	926	909	831	836	872	853	871c
varredura	118	173	115	109	134	114	127a
mecânico	741	737	700	664	707	682	705b
Média	595AB	606B	549AB	536A	571AB	550AB	
C.V. (%)	8,8						

Letras minúsculas: comparações dentro de cada coluna; letras maiúsculas: comparações dentro de cada linha (Teste de Tukey, 5%).

Não é comum a avaliação do vigor no controle de qualidade das sementes de forrageiras e o seu uso se restringe à pesquisa. Além disso, há grande escassez de estudos sobre a adequação das metodologias dos testes de vigor para essas sementes.

Na presente pesquisa, os três testes estudados mostraram-se eficientes para a avaliação do vigor das sementes e poderiam ser utilizados para esta finalidade. Devido à rapidez para a obtenção dos resultados, o teste de condutividade elétrica se apresenta como promissor. A primeira contagem, por sua vez, é normalmente realizada durante o teste de germinação e pode fornecer um indicativo da qualidade das sementes; nesse caso, porém, deve-se estar atento à possibilidade da ocorrência de dormência das sementes durante o teste de germinação.

#### **4.3 Qualidade sanitária**

Houve efeito significativo para os tratamentos e épocas na análise de sanidade. A sanidade de sementes, avaliada através do método do papel de filtro, identificou a presença dos seguintes microrganismos: *Fusarium* spp., *Curvularia* sp., *Drechslera* spp., *Phoma* sp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria alternata* e *Trichotecium* sp.. No entanto, os resultados apresentados referem-se aos seis primeiros gêneros citados (Tabelas 11 a 16). O critério utilizado para apresentação destes resultados foi o do nível de incidência dos fungos na semente durante todo o período experimental. Esses microrganismos já foram identificados como associados às sementes de espécies de forrageiras por alguns pesquisadores (Mendes et al., 1989; Dias, 1990; Previero et al., 1997).

Uma análise geral dos resultados revelou maior incidência de fungos nas sementes provenientes da colheita de varredura e do cacho, em função provavelmente do contato destas com o solo no processo de colheita, facilitando a ocorrência de fungos denominados fungos de campo. Assim, a maior incidência total de microrganismos ocorreu nas sementes provenientes da colheita do cacho e de varredura, para o campo 1 (Tabelas 11 e 12), e da colheita de varredura, para os campos 2 e 3 (Tabelas 13 a 16). Os microrganismos que tiveram maior ocorrência, independente do método de colheita,

foram o *Fusarium* spp., *Drechslera* spp. e *Curvularia* sp. (campo 1); *Curvularia* sp., *Fusarium* spp. e *Drechslera* spp. (campo 2) e *Curvularia* sp., *Fusarium* spp. e *Drechslera* spp. (campo 3).

Na análise inicial das sementes, da colheita do cacho, constatou-se alta incidência de *Fusarium* spp. para todos os campos estudados, porém, na segunda época, houve acentuada redução. Também foi alta a ocorrência de *Curvularia* sp. (colheita do cacho) e *Drechslera* spp. (colheitas do cacho e varredura), no campo 1, mantendo-se alta até os 12 meses de armazenamento. Nos campos 2 e 3, a colheita do cacho apresentou sementes com incidência alta de *Curvularia* sp. e *Drechslera* spp., com redução significativa aos 6 meses. Assim, para o método de colheita do cacho, os resultados revelaram uma alta incidência de microrganismos somente para o campo 1.

As sementes de varredura apresentaram alta incidência de *Fusarium* spp. e *Drechslera* spp. para o campo 1 e mantiveram altas até um ano (Tabelas 11 e 12). No campo 2, no entanto, foi alta a incidência de *Fusarium* spp. e *Curvularia* sp., mantendo-se durante o armazenamento, principalmente para a *Curvularia* sp. (Tabelas 13 e 14). No campo 3, porém, os altos índices foram para a *Curvularia* sp., até o fim do armazenamento, e de *Phoma* sp. (Tabelas 15 e 16); também apresentaram *Drechslera* spp., que se manteve nas sementes até o final do armazenamento. É interessante ressaltar que as sementes do método de varredura, campo 3, não apresentaram alta incidência de *Fusarium* spp. como nos demais campos.

O método de colheita mecanizado foi o que proporcionou a menor incidência de microrganismos totais, para todos os campos. Quando detectada, a incidência ocorreu somente no início do armazenamento, com redução bastante acentuada aos 3 e 6 meses. É interessante notar que houve alta incidência de *Phoma* sp. nas sementes colhidas mecanicamente, na primeira época de análise do campo 2, reduzindo significativamente em seguida, e no campo 1, ocorreu no início, diminuindo aos 6 meses. Este fungo não ocorreu na colheita mecânica no campo 3.

Observou-se que, durante o armazenamento, a incidência de fungos de campo diminuiu significativamente nos três métodos de colheita e campos analisados (Tabelas 11 a 16). Este comportamento é conhecido, pois estes microrganismos não continuam a

crescer quando o teor de água da semente decresce, já que a maioria requer, para o seu crescimento, uma umidade relativa em torno de 90 a 95% (Wetzel, 1987). Os fungos de armazenamento, no entanto, mantiveram-se em níveis baixos e nem sempre detectados.

É importante ressaltar a incidência mais pronunciada de *Drechslera* spp., *Fusarium* spp. e *Curvularia* sp.. Estes fungos também se destacaram em sementes de braquiária, em trabalho realizado por Chagas & Oliveira (1983). A elevada ocorrência de *Drechslera* spp. vem confirmar as afirmações feitas por Neergaard (1977) de que este microrganismo apresenta notável afinidade por gramíneas. Estes fungos normalmente são patogênicos para muitas espécies, porém ainda são escassas as informações à respeito da patogenicidade para as espécies forrageiras.

A análise de sanidade das sementes tem como principal objetivo identificar e quantificar os microrganismos associados às sementes. No caso de gramíneas forrageiras, no entanto, os lotes apresentam grande quantidade de material inerte que, normalmente acompanha as sementes desde a colheita até a sua comercialização. Desta maneira, a análise sanitária foi realizada também no material inerte, especificamente nas sementes “chochas”, obtidas para cada tratamento considerado. Esses dados também foram analisados e apresentados nas Tabelas 12, 14 e 16 e revelaram que a incidência dos microrganismos, assim como seu comportamento ao longo do armazenamento foi muito semelhante ao encontrado nas sementes puras, conforme ilustrado nas Figuras 2, 3 e 4. São apresentadas apenas as ocorrências de *Fusarium* spp., *Curvularia* sp. e *Drechslera* spp., pois foram considerados como os principais microrganismos associados às sementes, devido ao nível de incidência em que ocorreram; desta forma, fica evidente a relação existente entre a presença desses fungos nas sementes puras e no material inerte.

Assim, observou-se também a influência dos métodos de colheita na qualidade sanitária das sementes de *P. maximum* cv Mombaça. Na presente pesquisa, a maior incidência de microrganismos foi observada nas sementes provenientes de colheitas manuais, principalmente na colheita de varredura. Carvalho et al. (1993) e Castro et al. (1994) também verificaram esta influência em sementes de *B. brizantha*, porém em ambos os trabalhos, a maior incidência de microrganismos foi observada nas sementes

provenientes da colheita manual de corte das panículas. As sementes colhidas de varredura (Carvalho et al., 1993) passaram por lavagem e, por esta razão, segundo os autores, podem ter apresentado baixa incidência de microrganismos. Este processo de lavagem das sementes não foi realizado na presente pesquisa.

Não foi constatado efeito da presença dos microrganismos na qualidade física e fisiológica das sementes. As sementes de maior qualidade fisiológica (colheita do cacho, para o campo 1, e colheita de varredura, para os campos 2 e 3) apresentaram maiores incidências de microrganismos. Assim, existe uma real necessidade de avaliação da patogenicidade desses fungos para as sementes e plantas forrageiras.

Tabela 11 – Campo 1 - Resultados (%) do teste de sanidade de sementes puras de *P. maximum* cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas de estudo.

Microrganismos	Métodos de colheita	Período de armazenamento (meses)						Média
		zero	3	6	9	12	15	
<i>Fusarium</i> spp.	cacho	74aA	7bB	7bB	1bC	1bC	0bC	8
	varredura	62aA	39aB	30aBC	28aBC	29aBC	24aC	34
	mecânico	1bA	3bA	0cA	0bA	0bA	0bA	1
	Média	35	12	9	6	6	4	
C.V. = 16,4%								
<i>Curvularia</i> sp.	cacho	41aA	18aB	17aB	15aB	12aB	8aB	17
	varredura	4bA	6bA	8bA	6bA	9aA	8aA	7
	mecânico	6bA	2bAB	0cB	0cB	1bAB	1bAB	1
	Média	13	8	7	6	7	5	
C.V. = 24,6%								
<i>Drechslera</i> spp.	cacho	75aA	35aB	26aB	12aC	7aCD	2aD	21
	varredura	26bA	15bAB	14bAB	18aAB	10aBC	3aC	13
	mecânico	4cA	2cA	0cA	0bA	1bA	0aA	1
	Média	28	14	10	8	5	1	
C.V. = 21,3%								
<i>Phoma</i> sp.	cacho	11aA	7aA	5aAB	6aAB	5aAB	1aB	5
	varredura	2bAB	2bAB	3abAB	1bAB	5aA	0aB	2
	mecânico	11aA	5abAB	1bB	1bB	0bB	1aB	3
	Média	7	4	3	2	3	1	
C.V. = 35,3%								
<i>Penicillium</i> sp.	cacho	0bA	0aA	0aA	0aA	0aA	0bA	0
	varredura	3aA	0aB	0aB	0aB	0aB	0bB	0
	mecânico	0bA	0aA	0aA	0aA	0aA	1aA	0
	Média	1	0	0	0	0	0	
C.V. = 37,0%								
<i>Aspergillus</i> sp.	cacho	0	0	0	0	0	1	0a
	varredura	0	2	0	1	0	0	0a
	mecânico	0	0	0	1	0	0	0a
	Média	0A	1A	0A	0A	0A	0A	
C.V. = 42,0%								

Letras minúsculas: comparações dentro de cada coluna; letras maiúsculas: comparações dentro de cada linha (Teste de Tukey, 5%).



Tabela 12 – Campo 1 - Resultados (%) do teste de sanidade do material inerte de *P. maximum* cv Mombaça, colhido através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliado em seis épocas de estudo.

Microrganismos	Métodos de colheita	Período de armazenamento (meses)						Média
		zero	3	6	9	12	15	
<i>Fusarium</i> spp.	cacho	83aA	3bB	1bBC	1bBC	1bBC	0bC	6
	varredura	59bA	22aB	14aBC	6aDE	9aCD	3aE	15
	mecânico	3cA	0cA	0bA	0bA	0bA	0bA	0
	Média	38	6	4	2	2	1	
C.V. = 23,9%								
<i>Curvularia</i> sp.	cacho	41aA	20aB	14aBC	9aCD	6aCD	2abD	13
	varredura	3bA	5bA	5bA	8aA	8aA	6aA	6
	mecânico	4bA	1bAB	1cAB	2bAB	0bB	0bB	1
	Média	12	7	6	6	4	2	
C.V. = 27,4%								
<i>Drechslera</i> spp.	cacho	73aA	36aB	16aC	7aD	2bDE	1abE	16
	varredura	19bAB	23bA	17aABC	11aBC	8aC	3aD	12
	mecânico	6cA	1cB	1bB	0bB	0bB	0bB	1
	Média	27	16	9	5	3	1	
C.V. = 19,3%								
<i>Phoma</i> sp.	cacho	12	6	4	4	3	2	5a
	varredura	2	2	2	2	3	1	2b
	mecânico	9	5	3	0	2	0	3b
	Média	7A	4AB	3BC	2BC	3BC	1C	
C.V. = 37,6%								
<i>Penicillium</i> sp.	cacho	0	0	0	0	0	0	0a
	varredura	0	0	0	0	0	0	0a
	mecânico	0	0	0	0	0	1	0a
	Média	0A	0A	0A	0A	0A	0A	
C.V. = 32,9%								
<i>Aspergillus</i> sp.	cacho	0	0	0	0	0	1	0a
	varredura	0	0	0	0	1	0	0a
	mecânico	0	2	0	1	0	1	1a
	Média	0B	0AB	0B	0AB	0AB	1A	
C.V. = 38,9%								

Letras minúsculas: comparações dentro de cada coluna; letras maiúsculas: comparações dentro de cada linha (Teste de Tukey, 5%).

Tabela 13 - Campo 2 - Resultados (%) do teste de sanidade de sementes puras de *P. maximum* cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas de estudo.

Microrganismos	Métodos de colheita	Período de armazenamento (meses)						Média
		zero	3	6	9	12	15	
<i>Fusarium</i> spp.	cacho	36aA	13aB	2bC	2bC	0bC	0bC	5
	varredura	40aA	16aB	12aBC	7aC	8aBC	7aC	13
	mecânico	12bA	0bB	0cB	0bB	0bB	0bB	1
	Média	26	7	3	2	2	2	
C.V. = 22,2%								
<i>Curvularia</i> sp.	cacho	21aA	15aA	6bB	2bBC	2bBC	0bC	6
	varredura	25aA	19aA	19aA	24aA	20aA	18aA	21
	mecânico	10bA	2bB	0cB	0bB	0bB	0bB	1
	Média	18	10	6	5	5	4	
C.V. = 22,0%								
<i>Drechslera</i> spp.	cacho	20aA	8aB	2bC	2bC	0bC	0bC	4
	varredura	23aA	11aB	9aB	6aBC	6aBC	3aC	9
	mecânico	7bA	1bB	0cB	0cB	0bB	0bB	1
	Média	16	6	3	2	1	1	
C.V. = 25,3%								
<i>Phoma</i> sp.	cacho	8bA	2aB	0bB	1aB	0bB	1bB	2
	varredura	9bA	3aA	4aA	4aA	6aA	7aA	5
	mecânico	45aA	2aB	1abB	1aB	0bB	0bB	4
	Média	18	3	1	2	1	2	
C.V. = 32,1%								
<i>Penicillium</i> sp.	cacho	0aB	0aB	2aA	0aB	0aB	1aA	0
	varredura	0aB	0aB	0bB	0aB	0aB	2aA	0
	mecânico	0aA	0aA	0bA	0aA	0aA	0bA	0
	Média	0	0	0	0	0	1	
C.V. = 28,2%								
<i>Aspergillus</i> sp.	cacho	0aD	1aCD	5aAB	2aBC	1aCD	9aA	3
	varredura	0aA	0aA	0bA	0bA	0aA	0bA	0
	mecânico	0aA	0aA	0bA	0bA	0aA	2bA	0
	Média	0	0	1	1	0	3	
C.V. = 39,4%								

Letras minúsculas: comparações dentro de cada coluna; letras maiúsculas: comparações dentro de cada linha (Teste de Tukey, 5%).

Tabela 14 – Campo 2 - Resultados (%) do teste de sanidade do material inerte de *P. maximum* cv Mombaça, colhido através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliado em seis épocas de estudo.

Microrganismos	Métodos de colheita	Período de armazenamento (meses)						Média
		zero	3	6	9	12	15	
<i>Fusarium</i> spp.	cacho	31aA	6aB	1bC	1bC	0bC	0bC	3
	varredura	27aA	8aB	6aB	5aB	3aB	3aB	8
	mecânico	9bA	0bB	0bB	0bB	0bB	0bB	1
	Média	21	4	2	2	1	1	
C.V. = 29,1%								
<i>Curvularia</i> sp.	cacho	16abA	4bB	1bBC	0bBC	0bBC	0bC	2
	varredura	17aA	24aA	25aA	23aA	17aA	16aA	20
	mecânico	9bA	2bAB	0bB	0bB	0bB	0bB	1
	Média	14	8	5	4	3	3	
C.V. = 27,7%								
<i>Drechslera</i> spp.	cacho	16aA	5bB	3bBC	0bC	0bC	0bC	2
	varredura	16aAB	17aA	13aAB	12aAB	9aB	2aC	11
	mecânico	7bA	1cB	0cB	0bB	0bB	0bB	1
	Média	12	6	4	2	2	1	
C.V. = 24,9%								
<i>Phoma</i> sp.	cacho	5bA	0bB	1abB	0aB	1bB	0bB	1
	varredura	7bABC	4aBCD	2aCD	2aD	11aA	8aAB	5
	mecânico	49aA	3abB	0bB	0aB	0bB	0bB	3
	Média	16	2	1	1	3	2	
C.V. = 29,1%								
<i>Penicillium</i> sp.	cacho	2aB	0aC	0aC	0aC	0aBC	6aA	1
	varredura	0bA	0aA	0aA	0aA	1aA	0bA	0
	mecânico	0bB	0aAB	0aB	0aB	0aB	1bA	0
	Média	0	0	0	0	0	2	
C.V. = 31,1%								
<i>Aspergillus</i> sp.	cacho	2aCD	7aB	6aBC	9aB	1aD	20aA	6
	varredura	0aA	0bA	0bA	0bA	0aA	0cA	0
	mecânico	0aA	2bA	0bA	1bA	0aA	3bA	1
	Média	0	2	1	3	0	5	
C.V. = 36,2%								

Letras minúsculas: comparações dentro de cada coluna; letras maiúsculas: comparações dentro de cada linha (Teste de Tukey, 5%).

Tabela 15 – Campo 3 - Resultados (%) do teste de sanidade de sementes puras de *P. maximum* cv Mombaça, colhidas através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliadas em seis épocas de estudo.

Microrganismos	Métodos de colheita	Período de armazenamento (meses)						Média
		zero	3	6	9	12	15	
<i>Fusarium</i> spp.	cacho	51aA	17aB	12aBC	5aCD	2aD	2aD	11
	varredura	3bAB	3bA	3bAB	4aA	0aB	2aAB	2
	mecânico	1bA	0cA	1bA	0bA	0aA	0aA	1
	Média	12	5	4	2	1	1	
C.V. = 29,5%								
<i>Curvularia</i> sp.	cacho	12aA	8bAB	3bBC	8bAB	1bC	0bC	5
	varredura	13aB	17aAB	20aAB	27aA	23aAB	20aAB	20
	mecânico	0bA	1cA	1bA	0cA	1bA	0bA	1
	Média	7	7	6	8	6	4	
C.V. = 22,1%								
<i>Drechslera</i> spp.	cacho	10aA	6aAB	2bBC	2bBC	2bBC	0bC	3
	varredura	5abA	11aA	9aA	12aA	7aA	7aA	8
	mecânico	2bA	0bA	1bA	0bA	0bA	0bA	0
	Média	5	5	4	3	3	2	
C.V. = 35,5%								
<i>Phoma</i> sp.	cacho	4aA	1bA	3bA	2bA	1bA	0bA	2
	varredura	6aC	5aC	10aBC	6aC	14aAB	19aA	10
	mecânico	0bA	0bA	0cA	0bA	0bA	0bA	0
	Média	3	2	3	2	4	4	
C.V. = 29,8%								
<i>Penicillium</i> sp.	cacho	0	0	0	1	1	1	0a
	varredura	0	0	0	0	0	0	0ab
	mecânico	1	0	0	0	0	1	0b
	Média	0A	0A	0A	0A	0A	0A	
C.V. = 41,4%								
<i>Aspergillus</i> sp.	cacho	0aB	11aA	0aB	0abB	0aB	1aB	1
	varredura	0aA	0cA	0aA	0bA	0aA	0aA	0
	mecânico	0aB	2bA	0aB	2aA	1aAB	0aB	1
	Média	0	3	0	1	0	0	
C.V. = 35,1%								

Letras minúsculas: comparações dentro de cada coluna; letras maiúsculas: comparações dentro de cada linha (Teste de Tukey, 5%).

Tabela 16 – Campo 3 - Resultados (%) do teste de sanidade do material inerte de *P. maximum* cv Mombaça, colhido através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliado em seis épocas de estudo.

Microrganismos	Métodos de colheita	Período de armazenamento (meses)						Média
		zero	3	6	9	12	15	
<i>Fusarium</i> spp.	cacho	33aA	6aB	5aBC	1abCD	0aD	0aD	5
	varredura	1bB	1bB	2abAB	4aA	1aAB	2aAB	1
	mecânico	0bA	0bA	0bA	0bA	0aA	0aA	0
	Média	6	2	2	2	0	1	
C.V. = 34,1%								
<i>Curvularia</i> sp.	cacho	10bA	9bAB	4bBC	2bC	1bC	1bC	4
	varredura	23aA	26aA	28aA	30aA	31aA	28aA	28
	mecânico	0cA	0cA	0cA	0bA	0bA	0bA	0
	Média	9	8	7	7	6	6	
C.V. = 16,8%								
<i>Drechslera</i> spp.	cacho	11aA	3bB	2bB	1bB	0bB	0aB	2
	varredura	11aB	22aA	13aAB	13aAB	15aAB	3aC	12
	mecânico	2bA	0cA	0bA	0bA	0bA	0aA	0
	Média	7	6	3	3	3	1	
C.V. = 31,0%								
<i>Phoma</i> sp.	cacho	3bAB	1bAB	3bA	0bB	0bAB	0bAB	1
	varredura	7aC	6aC	11aBC	6aC	16aAB	20aA	11
	mecânico	0bA	0bA	0cA	0bA	0bA	0bA	0
	Média	3	2	3	1	3	4	
C.V. = 29,0%								
<i>Penicillium</i> sp.	cacho	0bB	0aB	1aB	1aB	0aB	9aA	1
	varredura	0bA	0aA	0aA	0aA	0aA	0cA	0
	mecânico	7aA	0aB	0aB	0aB	0aB	2bB	1
	Média	1	0	0	0	0	3	
C.V. = 38,7%								
<i>Aspergillus</i> sp.	cacho	0aC	19aA	1aC	2bBC	1aBC	4aB	3
	varredura	0aA	0cA	0aA	0cA	0aA	0bA	0
	mecânico	0aC	4bAB	1aBC	6aA	0aC	0bC	1
	Média	0	5	1	2	0	1	
C.V. = 35,2%								

Letras minúsculas: comparações dentro de cada coluna; letras maiúsculas: comparações dentro de cada linha (Teste de Tukey, 5%).

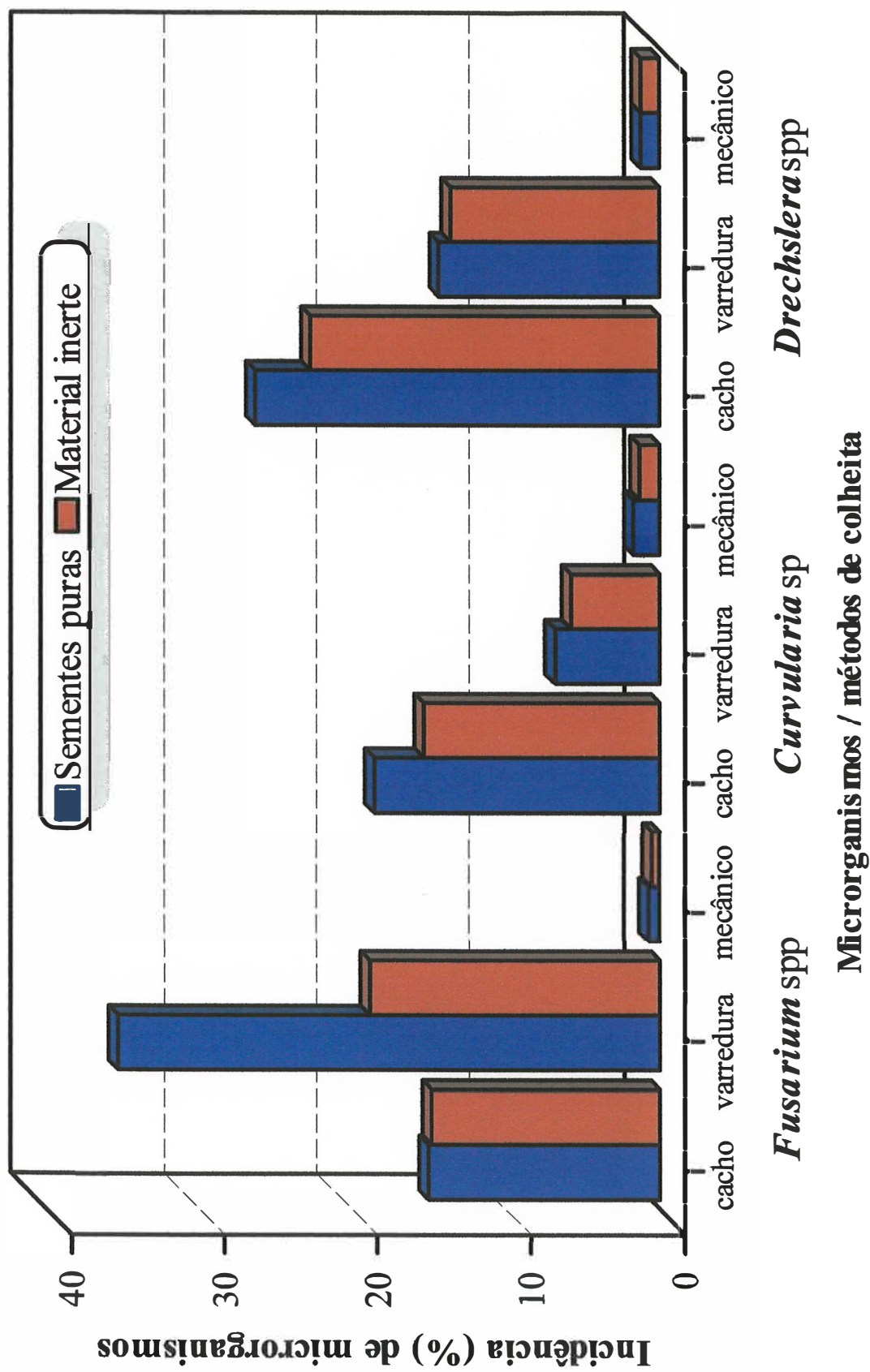


Figura 2. Campo 1 - Incidência (%) média de microrganismos associados às sementes puras e ao material inerte de *P. maximum* cv Mombaça, colhidos através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliada em seis épocas.

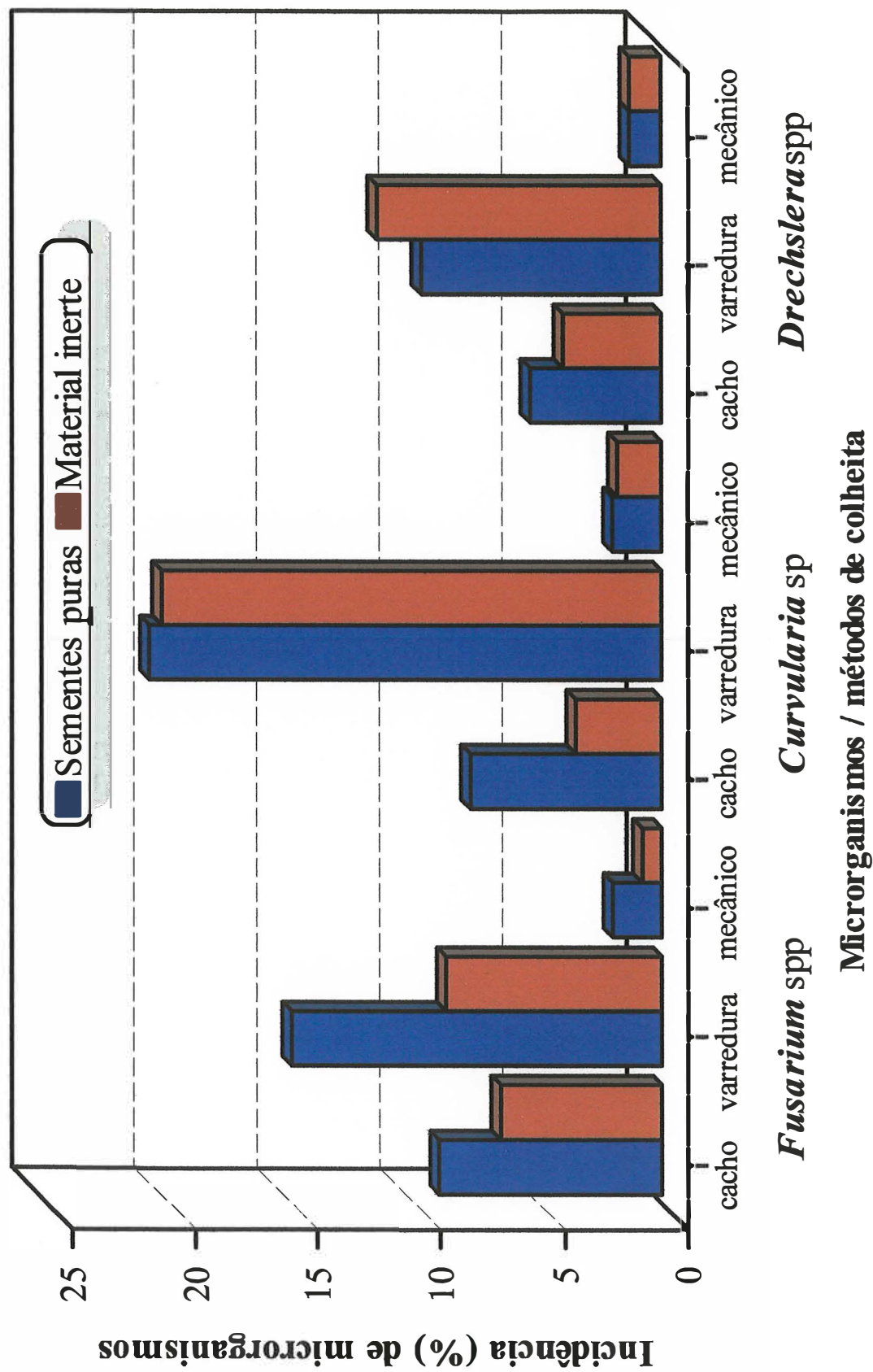
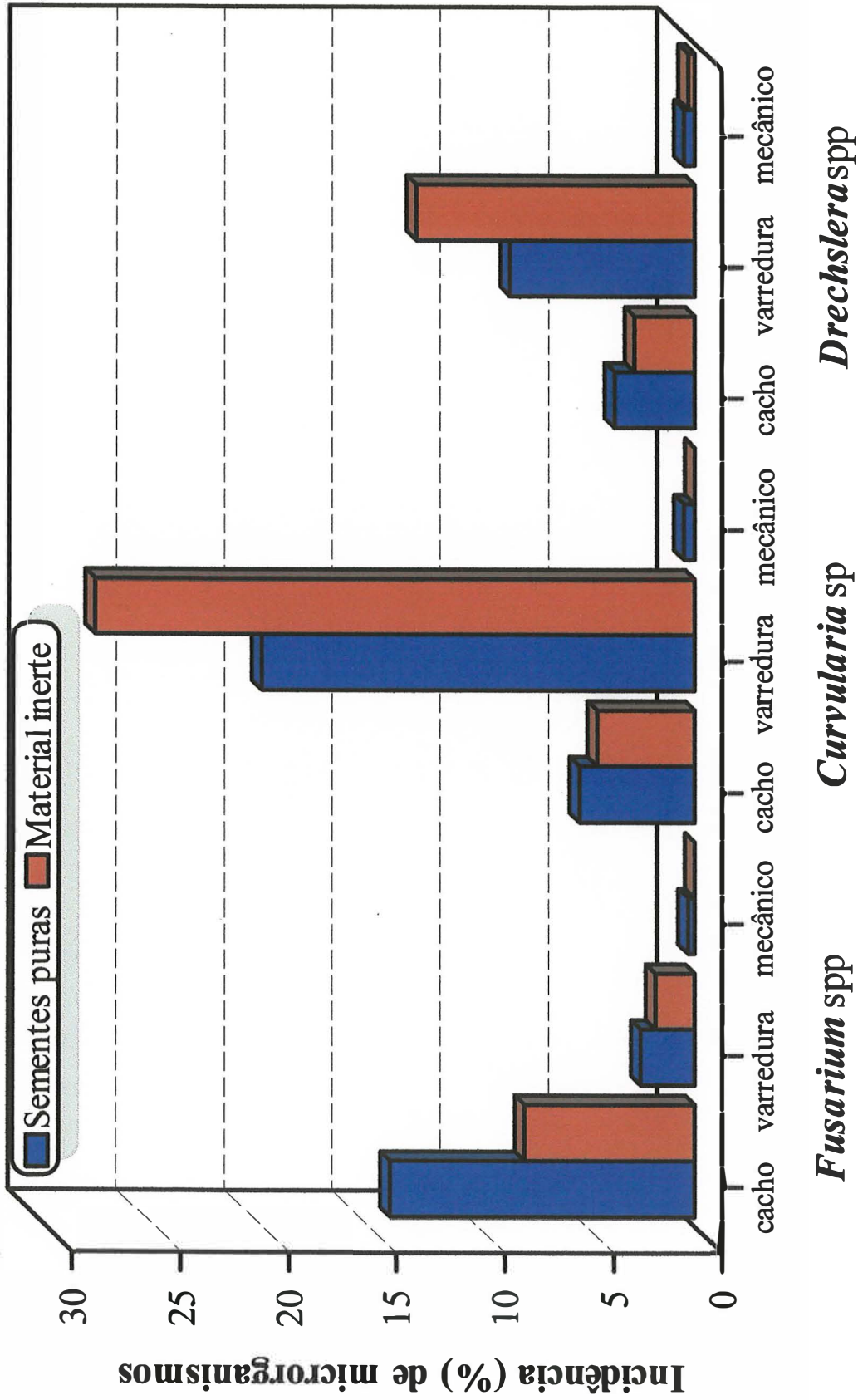


Figura 3. Campo 2 - Incidência (%) média de microrganismos associados às sementes puras e ao material inerte de *P. maximum* cv Mombaça, colhidos através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliada em seis épocas.



**Microorganismos / métodos de colheita**

Figura 4. Campo 3 - Incidência (%) média de microrganismos associados às sementes puras e ao material inerte de *P. maximum* cv Mombaça, colhidos através de métodos manuais (cacho e varredura) e mecânico e avaliada em seis épocas.



## 5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente trabalho permitiram as seguintes conclusões:

- a qualidade das sementes de *Panicum maximum* cv Mombaça é influenciada pelo método de colheita, destacando-se o desempenho superior das sementes colhidas através do método manual de varredura;
- nas sementes colhidas através dos métodos manuais há maior incidência de microrganismos, principalmente para a colheita de varredura;
- independente do método de colheita adotado, as mesmas espécies de microrganismos estão associadas às sementes puras e ao material inerte e ocorrem em níveis semelhantes de incidência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, A.S.R. Maturação e colheita de sementes. In: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM PRODUÇÃO DE SEMENTES, 1., Piracicaba, 1986. **Trabalhos apresentados**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.107-134.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Divisão de Sementes e Mudanças. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.

CARDOZO, C.I.; SÁNCHEZ, M.; FERGUSON, J.E. Efecto del método de cosecha en el rendimiento y calidad de las semillas de *Brachiaria dictyoneura* cv. Llanero. **Pasturas Tropicales**, v.13, n.1, p.9-17, abr. 1991.

CARMONA, R.; FERGUSON, J.E.; MAIA, M.S. Métodos de colheita de sementes em (*Stylosanthes capitata* vog. in Linnaea). **Revista Brasileira de Sementes**, v.8, n.3, p.29-40, 1986.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1983. 429p.

CARVALHO, R.V.; CORASPE, H.M.; SOUZA, M.A. de; MORAES, M.H.D. de. Incidência de fungos associados a sementes de *Brachiaria brizantha*, colhidas através de dois métodos. **Informativo ABRATES**, v.3., n.3, p.88, 1993.

- CASTRO, R.D.; VIEIRA, M.G.G.C.; CARVALHO, M.L.M. de. Influência de métodos e épocas de colheita sobre a produção e qualidade de sementes de *Brachiaria decumbens* cv. "Basilisk". **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n.1, p.6-11, 1994.
- CHAGAS, D.; OLIVEIRA, D.P. Fungos associados a sementes de gramíneas forrageiras e leguminosas forrageiras. **Fitopatologia Brasileira**, v.8, p.131-135, 1983.
- CONDÉ, A.R. Produção de sementes de forrageiras no Cerrado. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE SEMENTES DE FORRAGEIRAS, 2, Nova Odessa, 1982. **Anais**. Brasília: ABRATES, 1982. p.51-65.
- CONDÉ, A.R.; GARCIA, J. Influência da época de colheita sobre a produção e qualidade de sementes do capim braquiaria (*Brachiaria decumbens* cv. Ipean). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.12, n.1, p.115-121, 1983.
- CONDÉ, A.R.; GARCIA, J. Armazenamento e embalagem de sementes de forrageiras. **Informe Agropecuário**, v.10, n.111, p.44-49, 1984.
- CONDÉ, A.R.; GARCIA, J. Determinação da maturação fisiológica das sementes do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.14, n.2, p.181-185, 1985.
- CONDÉ, A.R.; GARCIA, J. Influência da época de colheita e do período de armazenamento, sob condições ambientais, na qualidade das sementes do capim-andropógon. **Revista Brasileira de Sementes**, v.10, n.2, p.75-85, 1988.
- COSTA, E.F.; TOLEDO, F.F.de. Correlação entre peso volumétrico e outras características de sementes de capim colonião. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.2, p.111-120, 1983.

- CROWDER, L.V.; CHHEDA, H.R. **Tropical grassland husbandry**. New York: Longman, 1982. cap.18, p.507-547: Seed production, multiplication and processing.
- DEMÉTRIO, C.G.B. Transformação de dados: efeitos sobre a análise de variância. Piracicaba, 1978. 113p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- DIAS, D.C.F.S. Influência de microrganismos nos resultados dos testes de germinação de sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. e *Brachiaria brizantha* Stapf. escarificadas com ácido sulfúrico. Piracicaba, 1990. 131p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- FAVORETTO, V. Produção de sementes de forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 4., Piracicaba, 1977. **Anais**. Piracicaba:ESALQ, 1977. p.27-48.
- FAVORETTO, V.; TOLEDO, F.F.de. Determinação da época mais adequada para a colheita de sementes de capim colonião (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.4, n.1, p.49-69, 1975.
- GARCIA, J. J.de. Conservação de sementes de capim colonião (*Panicum maximum* Jacq.): efeitos do teor de água e da embalagem. Piracicaba, 1995. 52p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- GREEN, N.E.; HANSEN, R.M. Relationship of seed weight to germination of six grasses. **Journal of Range Management**, v.22, n.2, p.133-134, 1969.

- HARDISON, J.R. Disease problem in forage seed production and distributions. In: WHEELER, W.A.; HILL, D.D. (Ed.) **Grasslands seeds**. New York: D. Van Nostrand, 1957. p.89-108.
- HARTY, R.L.; HOPKINSON, J.M.; ENGLISH, B.H.; ALDER, J. Germination, dormancy and longevity in stored seed of *Panicum maximum*. **Seed Science and Technology**, v.11, p.341-351, 1983.
- JARK FILHO, W. Estudo sobre a queda de dormência em sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. Piracicaba, 1976. 63p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- KNEEBONE, W.R.; CREMER, C.L. The relationship of seed to seedling vigor in some native grass species. **Agronomy Journal**, v.47, n.10, p.472-477, 1955.
- LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 173p. (Série de biologia, 24).
- LAGO, A.A.; MARTINS, L. Qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n.2, p.199-204, 1998.
- MACEDO, G.A.R.; FAVORETTO, V. Métodos de colheita de sementes de forrageiras. **Informe Agropecuário**, v.10, n.111, p.34-39, 1984.
- MACEDO, G.A.R.; MARQUES NETO, J.; BATISTA, J.S. Secagem à sombra e ao sol de sementes de gramíneas forrageiras. **Revista Brasileira de Sementes**, v.9, n.3, p.29-37, 1987.

- MARCOS FILHO, J. Conservação de sementes de forrageiras. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS, 5., Piracicaba, 1980. **Anais.** Campinas: Fundação Cargill, 1980. p.7-38.
- MARCOS FILHO, J.; CICERO, S.M.; SILVA, W.R.da. **Avaliação da qualidade das sementes.** Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.
- MASCHIETTO, J.C. Produção de sementes de gramíneas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 5., Piracicaba, 1978. **Anais.** Campinas: Fundação Cargill, 1980. p.156-182.
- MASCHIETTO, J.C. Problemas na produção de sementes de capim colônião. **Revista Brasileira de Sementes**, v.3, n.1, p.117-121, 1981.
- MASTROCOLA, M.A.; MARCOS FILHO, J. Armazenamento de sementes de capim colônião. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.19, n.4, p.519-527, 1984.
- McALLISTER, D.F. The effect of maturity on the viability and longevity of the seeds of western range and pasture grasses. **Journal of the American Society of Agronomy**, v.35, p.442-453, 1943.
- MENDES, M.A.S.; MARQUES, A.S.A.; URBEN, A.F.; MARINHO, V.L.A.; PARENTE, M.G.; FONSECA, J.N.L. Patógenos associados a germoplasma vegetal interceptados pela quarentena de pós-entrada no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 6., Brasília, 1989. **Resumos.** Brasília: ABRATES, 1989. p.105.
- NEERGAARD, P. **Seed pathology.** London: Mac Millan, 1977. 1191p.

PREVIERO, C.A.; SOAVE, J.; GROTH, D. Efeito do tratamento químico sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Brachiaria brizantha* cv Marandu. **Fitopatologia Brasileira**, v.22, n.1, p.25-29, 1997.

SIMPSON, G.M. **Seed dormancy in grasses**. Cambridge: University of Cambridge Press, 1990. 297p.

SMITH, R.L. Seed dormancy in *Panicum maximum* Jacq. **Tropical Agriculture**, v.56, n.3, p.233-239, 1979.

SOUZA, F.H.D. **As sementes de espécies forrageiras tropicais no Brasil**. Campo Grande: EMBRAPA, CNPGC, 1980. 53p. (EMBRAPA.CNPGC. Circular Técnica, 4).

SOUZA, F.H.D. Maturação e colheita de sementes de plantas forrageiras. **Revista Brasileira de Sementes**, v.3, n.1, p.73-84, 1981.

TOLEDO, F.F.de. Processamento e conservação de sementes de forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 5, Piracicaba, 1978. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, 1980. p.211-225.

TOLEDO, F.F.de; MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1977. 224p.

TORRES, R.; LENNE, J.M. Efecto de los metodos de cosecha y secado de la semilla de *Brachiaria dictyoneura* en su microflora y calidad (viabilidad y germinacion). **Acta Agronomica**, v.38, n.2, p.20-34, 1988.

- URBEN, A.F. Testes de sanidade em sementes de forrageiras. In: SOAVE, J.; WETZEL, M.M.V.S. **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p.406-429.
- USBERTI, R. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de capim colonião. **Revista Brasileira de Sementes**, v.4, n.1, p.31-44, 1982.
- USBERTI, R. Determinação do potencial de armazenamento de lotes de sementes de *Brachiaria decumbens* pelo teste de envelhecimento acelerado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.5, p.691-699, 1990.
- WETZEL, M.M.V.S. Fungos de armazenamento. In: SOAVE, J.; WETZEL, M.M.V.S. **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. cap.9, p.260-275.
- ZAGO, C.P.; NASCIMENTO, D.Jr.; ALVARENGA, E.M.; CRUZ, M.E. Produção de sementes de forrageiras. I. Efeito da época de colheita dos capins andropogon (*Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* cv. Planaltina), setaria (*Setaria sphacelata* var. *sericea* cv. Kazungula) e colonião (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.13, n.4, p.463-469, 1984.
- ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores – SANEST (SOFTWARE)**. Pelotas: UFPel, 1984. (Disquete).