

**NEIDE MARIA LUCAS**

COMPARAÇÃO DE TESTES E MÉTODOS NA AVALIAÇÃO  
DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE  
***Brachiaria decumbens***

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração Fitotecnia, para obtenção do grau de «MESTRE».

---

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS  
LAVRAS - MINAS GERAIS  
1993

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HUMANOS

Nome: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_\_

# COMPARAÇÃO DE TESTES E MÉTODOS NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Brachiaria decumbens*

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração em Fisiologia Vegetal, por \_\_\_\_\_

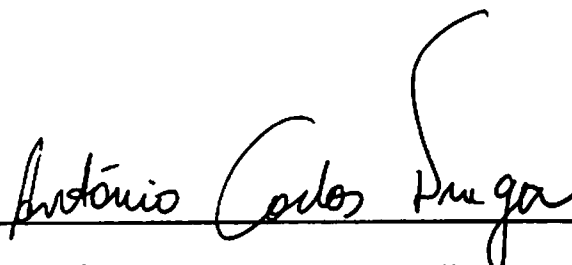
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



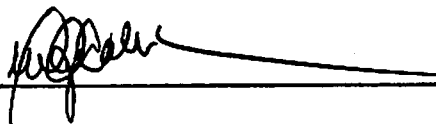
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS  
LAVRAS, MINAS GERAIS  
1998

COMPARAÇÃO DE TESTES E METODOS NA AVALIAÇÃO  
DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE  
*Brachiaria decumbens*

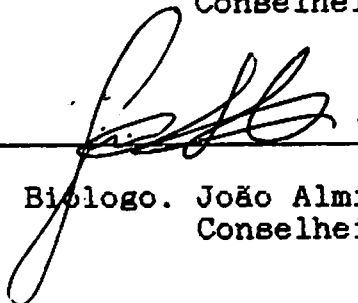
Aprovada:



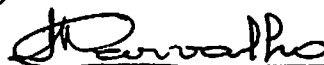
Profa. Antonio Carlos Fraga  
Orientador



Profa. Maria das Graças G. C. Vieira  
Conselheiro



Biologo. João Almir de Oliveira  
Conselheiro



Profa. Maria Laene Moreira de Carvalho  
Conselheiro

Aos meus pais, João Batista Lucas e Maria Constância,  
exemplo de carinho, amor e dedicação

OFEREÇO

As minhas irmãs, Waldete, Delma e Meire,  
e aos meus irmãos, Carlos e Cláudio,  
pelo apoio, amor e compreensão

DEDICO

"Há homens que lutam um dia. E são bons.  
Há homens que lutam muitos dias. E são melhores.  
Há homens que lutam anos. E são excelentes.  
Mas há os que lutam toda a vida. E estes são os imprescindíveis".

(Bertolt Brecht)



## AGRADECIMENTOS

A Deus, por me orientar na escolha do melhor caminho.

A Escola Superior de Agricultura de Lavras, pela oportunidade concedida para a realização do curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

As empresas Agro Valim Sementes e Naterra Nacional Sementes, Comércio e Importação Ltda., pela concessão das sementes.

Ao Professor Antonio Carlos Fraga, pela orientação, confiança, amizade e apoio.

Aos Professores Maria das Graças G. C. Vieira, José Ferreira da Silveira e Maria Laene Moreira de Carvalho, pelo apoio, atenção e valiosos ensinamentos.

Ao biólogo João Almir de Oliveira e a amiga Denise Garcia Santana, pela amizade e imprescindível ajuda na realização do nosso trabalho.

Aos funcionários e amigos do Laboratório de Análise de Sementes da ESAL, pela amizade e valiosa colaboração na condução dos trabalhos.

Aos colegas de curso, Sebastião, Eustáquio, Paula, Denise e Eni, pela amizade e ajuda.

Aos professores Antonio Ricardo Evangelista,  
Coordenador de Extensão da ESAL e Messias José Bastos de Andrade,  
Coordenador do curso de Pós-graduação do Departamento de  
Fitotecnia da Esal, pela atenção e apoio.

A todos, que de alguma forma, contribuíram para a  
realização deste trabalho.

## Sumario

	Página
1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - REFERENCIAL TEORICO .....	4
2.1 - Qualidade fisiológica de sementes .....	4
2.2 - Testes que determinam a viabilidade das sementes .....	7
2.3 - Testes que determinam o vigor das sementes .....	9
3 - MATERIAL E MÉTODOS .....	17
3.1 - Qualidade fisiologica .....	18
3.1.1 - Viabilidade .....	18
3.1.1.1 - Teste padrão de germinação .....	18
3.1.2 - Vigor .....	19
3.1.2.1 - Teste de primeira contagem .....	19
3.1.2.2 - Índice de velocidade de emergência .....	19
3.1.2.3 - Envelhecimento artificial .....	20
3.1.2.4 - Estande aos 7 e 28 dias .....	21
3.1.2.5 - Peso de matéria seca de plantula .....	21
3.1.2.6 - Teste de condutividade elétrica .....	22
3.1.2.7 - Teste de submersão .....	23
3.1.2.8 - Teste de lixiviação de potássio .....	23
3.2 - Teste de sanidade .....	23
3.3 - Delineamento experimental .....	24

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	26
4.1 - Qualidade fisiológica .....	26
4.1.1 - Viabilidade .....	26
4.1.1.1 - Teste padrão de germinação .....	26
4.1.2 - Vigor .....	29
4.1.2.1 - Teste de primeira contagem .....	30
4.1.2.2 - Índice de velocidade de emergência .....	30
4.1.2.3 - Envelhecimento artificial .....	32
4.1.2.4 - Estandes aos 7 e 28 dias .....	33
4.1.2.5 - Peso de matéria seca de plântula .....	34
4.1.2.6 - Teste de Condutividade elétrica .....	34
4.1.2.7 - Teste de submersão .....	37
4.1.2.8 - Teste de Lixiviação de potássio .....	39
4.2 - Teste de sanidade .....	40
4.3 - Considerações finais .....	44
5 - CONCLUSÕES .....	48
6 - RESUMO .....	49
7 - SUMMARY .....	51
8 - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	53
9 - APENDICE .....	62

## LISTA DOS QUADROS.

	Página
QUADRO 1 - Valores médios de pureza (%), grau de umidade (%) e peso de mil sementes (g), dos lotes (1 a 8) de sementes de <i>Brachiaria decumbens</i> .....	18
QUADRO 2 - Valores médios dos dados do teste padrão de germinação (%), sementes dormentes viáveis (%), valor cultural (%) e primeira contagem (%), dos lotes (1 a 8), de sementes de <i>Brachiaria decumbens</i> , para os tratamentos sem (SQD) e com (CQD) quebra de dormência .....	27
QUADRO 3 - Valores médios dos dados de índice de velocidade de emergência, estando aos 7 dias (%), estando aos 28 dias (%), peso de matéria seca (g) e envelhecimento artificial (%), dos lotes (1 a 8), de sementes de <i>Brachiaria decumbens</i> para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD) .....	31
QUADRO 4 - Valores de leitura do teste de condutividade elétrica (micromhos/g) dos lotes (1 a 8) de sementes de <i>Brachiaria decumbens</i> , para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD) .....	36

- QUADRO 5 - Valores médios de vigor do teste de submersão (% de germinação), dos lotes (1 a 8) de sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD) ..... 38
- QUADRO 6 - Valores médios do teste de lixiviação de potássio (ppm), dos lotes (1 a 8) de sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD) ..... 39
- QUADRO 7 - Valores médios dos dados da porcentagem de incidência de fungos nos lotes (1 a 8) de sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD) ..... 41
- QUADRO 8 - Valores de coeficiente de correlação simples entre os testes de avaliação da qualidade fisiológica com o estande aos 28 dias para cada lote e combinações entre cada teste com o estande aos 28 dias em sementes de *Brachiaria decumbens*, para o tratamento sem quebra de dormência (SQD) ..... 43

- QUADRO 9 - Valores de coeficiente de correlação simples entre os testes de avaliação da qualidade fisiológica com o estande aos 28 dias para cada lote e combinações entre cada teste com o estande aos 28 dias em sementes de *Brachiaria decumbens*, para o tratamento com quebra de dormência (CQD) ..... 44
- QUADRO 10A- Dados de temperatura média e de precipitação pluviométrica diários, observados no município de Lavras, durante o período de execução dos testes de emergência em campo (novembro e dezembro de 1992), para os lotes de sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD) ..... 63
- QUADRO 11A- Média dos dados do grau de umidade dos lotes (1 a 8) de sementes de *Brachiaria decumbens*, no início e no final do pré-condicionamento em câmara de envelhecimento artificial ..... 64
- QUADRO 12A- Resumo das análises de variância para o teste padrão de germinação, sementes dormentes viáveis, primeira contagem e valor cultural ..... 64

- QUADRO 13A- Resumo das análises de variância para índice de velocidade de emergência, estande aos 7 dias, estande aos 28 dias, peso de matéria seca, envelhecimento artificial, dos lotes (1 a 8) de semente de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD) ..... 65
- QUADRO 14A- Resumo das análises de variância para teste de condutividade elétrica, teste de submersão e teste de lixiviação de potássio, dos lotes (1 a 8), de sementes de *Brachiaria decumbens* para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD) ..... 65



## 1. INTRODUÇÃO

Sementes com elevado nível de qualidade é de fundamental importância para a instalação de uma cultura e com isto o sucesso na implantação de uma pastagem é garantido pela qualidade das sementes utilizadas na semeadura.

Hoje, das pastagens formadas no Brasil, 70% são plantadas por sementes e são representadas pelo gênero *Brachiaria*, principalmente nos estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e São Paulo e as 30% restantes, são compostas por outras espécies de gramíneas e leguminosas plantadas por sementes e/ou mudas, CASTRO (1990).

Na formação das pastagens melhoradas, a *Brachiaria decumbens* é a principal espécie do gênero que compõe a maior parte das pastagens no país, porém, a maioria das sementes de gramíneas forrageiras tropicais, possuem fatores que dificultam a obtenção de altas produções de sementes de boa qualidade, tais como: desuniformidade na emissão das inflorescências, florescimento irregular dentro das panículas, baixo número de sementes férteis, elevada degrana natural, aliado com o manejo inadequado dos campos de produção de sementes e com isto o valor cultural torna-se baixo e a produção de sementes de alto custo. Com isto, todos os estudos relacionados com a qualidade fisiológica de sementes de forrageira será de suma importância.

A análise de sementes de forrageiras no Brasil é constituída basicamente pelo teste padrão de germinação, teste de pureza e valor cultural. Sabe-se porém, que a perda da germinação é a última consequência do processo de deterioração e que a consideração do aspecto de vigor seria indiscutivelmente importante para diferenciar lotes com maior potencial fisiológico, os quais teriam maior produtividade de sucesso sob ampla diversidade de condições ambientais, manifestando através de estande adequado e uniforme.

Os métodos para testar o vigor de sementes tem sido muito pesquisados nos últimos anos e através destes, os agricultores podem ser melhor orientados quanto à seleção dos lotes de sementes com qualidade fisiológica mais elevada e podem tomar decisões rápidas sobre colheita, beneficiamento ou comercialização.

Não existe ainda, um teste que indique com razoável precisão e com bom índice de representatividade entre laboratórios, o comportamento das sementes a nível de campo.

A tecnologia de produção, beneficiamento e a comercialização de sementes tem se desenvolvido consideravelmente, porém a avaliação da qualidade fisiológica de sementes merece maior atenção, principalmente com pesquisas direcionadas à comparação da qualidade de sementes forrageiras, sendo assim, insuficientes as informações referentes aos métodos mais adequados para avaliar o potencial de emergência da plântula em campo.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar a eficiência de diferentes testes na avaliação da qualidade fisiológica, bem como a influência do tratamento pré-

germinativo com ácido sulfúrico sobre a eficiência destas em sementes de *Brachiaria*, procurando desta maneira, obter informações que possam indicar opções para uma melhor utilização destes testes no controle de qualidade.

## 2. REFERENCIAL TEORICO

### 2.1 - Qualidade fisiologica das sementes

A utilização de sementes de boa qualidade é um fator importantíssimo para o sucesso das culturas de interesse econômico, pois possibilita a obtenção de uma boa emergência no campo e de plantas vigorosas e uniformes.

Com o conhecimento prévio da qualidade das sementes, através dos resultados de análises, pode-se evitar ou reduzir possíveis riscos, sendo também de grande importância para etiquetar as embalagens, orientar as distribuições, armazenamento e uso das sementes, fixar bases para a comercialização, fornecer subsídios para a atuação da fiscalização, avaliar os trabalhos de pesquisa e melhoramento e identificar problemas de qualidade, ORTOLANI (1988). Entretanto, só após o encerramento dos testes realizados em laboratório é que se terá condições de saber se este lote preenche ou não as condições mínimas necessárias para ser utilizado na semeadura.

Os testes de vigor detectam transformações mais sutis na qualidade da semente que influenciam o potencial de desempenho das sementes viáveis, refletindo na capacidade de emergência, de crescimento e de produtividade, fatores estes, não avaliados pelo teste de germinação. Com isto, o conceito de vigor, vem despertando o interesse dos produtores de sementes, dos

agricultores e incentivando os tecnologistas de sementes a desenvolverem testes capazes de avaliar adequadamente a qualidade fisiológica de sementes, POPINIGIS (1985).

Características como: viabilidade, vigor, teor de umidade, maturidade, danificações mecânicas, infecções por doenças, tamanho, aparência, longevidade e desempenho, constituem os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, que quando somados fazem parte da qualidade da semente.

Um dos fatores importantes na avaliação da qualidade de sementes é o fenômeno da dormência, que é comum em grande número de espécies, principalmente em forrageiras tropicais.

Sementes recém-colhidas de *Brachiaria decumbens* não germinam, mesmo sob condições adequadas de temperatura e suprimento de água necessários ao crescimento e desenvolvimento de suas plântulas, devido ao fenômeno da dormência que o controla geneticamente e é fisiologicamente complexo. Este fenômeno é bastante útil, pois possibilita a ressemeadura natural das pastagens, mas por outro lado ocasiona problemas para os produtores de sementes, que precisam dos resultados do teste de germinação imediatamente após a colheita, visando uma rápida comercialização das sementes produzidas.

DELOUCHE & CALDWELL (1960), POPINIGIS (1985), MARCOS FILHO et al (1987) e VIEIRA (1988), sugerem a utilização de testes de vigor para avaliar com maior segurança a qualidade fisiológica, pois, sementes com o mesmo poder germinativo, podem apresentar diferenças no vigor.

A Association of Official Seed Analysts, citado por CARVALHO (1992), tem por conceito, que o vigor de sementes

compreende as propriedades que determinam o potencial para uma emergência rápida e uniforme com desenvolvimento de plântulas normais sob uma ampla faixa de condições ambientais.

Os testes de vigor, segundo Isely citado por POPINIGIS (1985), são classificados em diretos, nos quais são simulados em laboratório as condições que possam ocorrer no campo e indiretos, onde são avaliados os atributos fisiológicos das sementes, relacionados com o vigor, os quais são os mais estudados, porque permitem o controle das variáveis envolvidas, consomem menos tempo e apresentam maior facilidade de padronização. De acordo com WOODSTOCK (1973), esses testes são divididos em testes fisiológicos e bioquímicos.

Os diversos testes idealizados procuram avaliar e correlacionar com precisão o comportamento de lotes de sementes no laboratório e no campo, visando assim, mostrar as diferenças de vigor entre diferentes lotes de uma mesma espécie, ABRAHAO & TOLEDO (1969).

De acordo com CARVALHO (1986), um teste de vigor para ser considerado ideal, deve ser rápido, simples, objetivo, reproduzível e os resultados devem relacionar à emergência das plântulas no campo.

Os tecnologistas de sementes, procurando amenizar esses problemas, tentam aprimorar os métodos que possam completar as informações fornecidas pelo teste padrão de germinação, permitindo desta forma a avaliação mais segura da qualidade fisiológica das sementes, principalmente, o vigor dessas e/ou das plântulas resultantes, DELOUCHE & CALDWELL (1960), POPINIGIS



(1985) MARCOS FILHO et al (1987) e CARVALHO & NAKAGAWA (1988).

De acordo com HOPKINSON & EAGLES (1980) e HUMPHREYS (1987), a qualidade fisiológica de gramíneas forrageiras está relacionada com o nível de maturidade, dormência, deterioração pós-colheita ou após a degrana, nível de contaminação por sementes de constituição genética diferente, material inerte e patógenos.

A pureza física, segundo HOPKINSON & EAGLES (1980), refere-se ao conteúdo de sementes puras em termos de "unidade de sementes", sendo as espiguetas para *Brachiaria sp.* e também relaciona ao conteúdo de cariópses, sendo frequentemente vazias ou "chochas". A análise de pureza em laboratório é realizada após a homogeneização e subdivisão da amostra, através de divisores e as sementes de *Brachiaria decumbens* somente são consideradas puras, quando for possível detectar qualquer grau de desenvolvimento da cariópses, BRASIL (1985).

## 2.2. Testes que determinam a viabilidade das sementes

O teste padrão de germinação é um teste de viabilidade, que visa determinar se uma semente é ou não capaz de germinar, avaliando diretamente a germinação, onde promove a emergência e avalia as plântulas nascidas, POPINIGIS (1985). É realizado sob condições ótimas e como consequência, sementes substancialmente deterioradas conseguem germinar e produzir plântulas que embora fracas, entram na porcentagem de germinação, o que não condiz com o que normalmente é encontrado no campo, DELOUCHE & CALDWELL (1960), POPINIGIS (1985), MARCOS FILHO et al (1987) e VIEIRA (1988).

O principal objetivo da semente é produzir plantulas no campo, onde as condições podem variar desde ótimas até extremamente adversas. Neste sentido, MATHEWS & POWELL (1981) e POPINIGIS (1985), relatam que elevados índices de germinação de sementes em laboratório, podem não corresponder a um bom desempenho destas no campo, uma vez que o teste padrão de germinação pode tanto subestimar quanto superestimar a porcentagem de sementes viáveis em relação a emergência em campo, principalmente quando infectadas.

Segundo Spina citado por VIEIRA (1991), quando um lote se encontra bem homogêneo, a qualidade fisiológica deste, pode ser razoavelmente avaliada através do teste padrão de germinação, porém, sendo heterogêneo, o teste padrão de germinação fica com baixa sensibilidade e os testes de vigor passam a indicar com mais correlação, o comportamento do lote sob futuras condições de armazenamento e de campo.

De acordo com ORTIZ et al (1985), existem sérios problemas relativos ao grau de maturidade e ocorrência de dormência em sementes de *Brachiaria decumbens* e outras gramíneas forrageiras, que dificultam os resultados da germinação, tanto em campo como em laboratório, para diferentes espécies de *Braquiária* e de outros pastos, fazendo com que a produção dessas sementes a nível comercial seja limitada.

Segundo WHITEMAN & MENDRA (1981), o fenômeno da dormência é controlado por dois mecanismos, um de ordem fisiológica, expressada de forma variável em sementes recém-colhidas, sendo facilmente superada durante o armazenamento por aproximadamente três meses e um outro, mais prolongado, provavelmente causado por



restrições mecânicas do tegumento à difusão de oxigênio.

HOPKINSON & EAGLES (1980), relatam que o nitrato de potássio, também tem efeito positivo na superação da dormência, contudo, ORTIZ et al (1985), concluíram que é necessário para distinguir as sementes mortas das sementes com dormência no teste de germinação, a realização do teste de tetrazólio.

De acordo com ORTIZ et al (1985), a viabilidade das sementes recém-colhidas dessas espécies é alta, porém sua germinação é baixa, aumentando através do tempo, devido a presença do fenômeno da dormência. Os mesmos autores, trabalhando com comparação de germinação com três espécies de *Braquiária* e três tratamentos, através do tempo, concluíram que para as espécies de *B. humidicola*, o tratamento de  $KNO_3$  foi suficiente para quebrar a dormência. Para as espécies de *B. decumbens* e *B. dictyoneura*, os tratamentos de  $H_2SO_4$ ,  $H_2SO_4 + KNO_3$  não foram suficientemente eficientes para a quebra completa da dormência, o qual foi acompanhado do teste de tetrazólio, que mostrou diferenças entre valores de viabilidade, indicando a presença da dormência nas três espécies estudadas.

O teste padrão de germinação não foi eficiente para detectar diferenças de vigor entre amostras de sementes de capim-colônia, USBERTI (1982).

### 2.3. Testes que determinam o vigor de sementes

O teste de primeira contagem é empregado por alguns pesquisadores como índice de vigor, e sua avaliação é fornecida pelo número de plântulas normais removidas na primeira contagem

do teste padrão de germinação. É utilizado principalmente pela sua simplicidade de execução, porém, POPINIGIS (1985), relata que a baixa sensibilidade é a principal deficiência deste teste, não sendo assim capaz de detectar diferenças mínimas de vigor entre lotes e também possui fatores incontrolláveis, como variações causadas pela influência do tamanho da semente e de ocorrência de sementes em estado de dormência, podendo, assim, afetar os resultados do teste.

O teste de primeira contagem indiretamente, realiza uma avaliação da velocidade de germinação, pois maior porcentagem na primeira contagem, significa que as sementes desta amostra germinam mais rapidamente que as demais, NAKAGAWA (1992).

A Association of Official Seed Analysts (1976), relata que o teste de primeira contagem apresenta importantes vantagens para a sua utilização em laboratório, como a isenção de custos, a rapidez e a não necessidade de equipamentos, nem o treinamento tecnológico adicional. No entanto, FRATIN (1987), obteve valores diferenciados para a avaliação do vigor de sementes de milho, para as três cultivares estudadas, através do teste de primeira contagem de germinação.

O teste de velocidade de emergência é empregado na determinação do vigor relativo entre lotes de sementes, medindo a velocidade de emergência de plântulas em condições de campo, onde fornece uma estimativa da potencialidade do lote em estabelecer uma população inicial na formação da lavoura, POPINIGIS (1985).

De acordo com NAKAGAWA (1992), este teste possibilita a comparação do vigor de lotes semeados em uma mesma época, de preferência na época de semeadura recomendada para a cultura,



porém, quando o teste é realizado fora da época recomendada, haverá influência marcante da temperatura do meio sobre a velocidade de germinação, todavia, não afetando a determinação do vigor relativo entre os lotes.

MARCOS FILHO et al (1987), relatam que o teste de velocidade de emergência é simples e prático e baseia-se no princípio de que a velocidade de germinação ou a emergência das plântulas em campo é proporcional ao vigor das sementes.

Segundo Marcos Filho & Godoy citado por VIEIRA (1991), através do teste de velocidade de germinação, os autores observaram que a queda do vigor ocorreu antes da queda da germinação, concluindo assim, que os testes de vigor são mais eficientes em detectar quedas na qualidade fisiológica de sementes, pois são mais rigorosos que o teste de germinação.

MARCOS FILHO et al (1984), concluíram que entre os testes utilizados, o teste de velocidade de germinação foi considerado um dos mais eficientes para identificar diferenças entre potencial de emergência de plântulas no campo em trabalhos com testes para a avaliação do vigor de sementes de soja e suas relações com a emergência em campo. Da mesma forma, OLIVEIRA (1988) e CAMPOS (1991), trabalhando com sementes de arroz, observaram que este teste dentre outros, mostrou-se sensível em detectar o vigor das sementes.

O teste de envelhecimento artificial é um teste de vigor e foi desenvolvido por DELOUCHE (1975) para avaliar a resposta das sementes à temperatura e umidade elevadas, procurando predizer o potencial relativo de armazenamento de lotes de trevo e festuca.

De acordo com BASKIN (1976), MARCOS FILHO (1977) e POPINIGIS (1985), o teste de envelhecimento artificial é um teste muito difundido tanto pela sua eficácia em determinar o vigor de sementes, como pela simplicidade e facilidade de execução no laboratório, pois impõem às sementes, sob condições controladas de laboratório, adversidades constituindo de umidade relativa e temperaturas elevadas, por um período de tempo estipulado, onde sementes de alto vigor, manterão sua viabilidade, enquanto que as de baixo vigor, terão sua viabilidade reduzida. Este, é também um teste eficiente na comparação do vigor de lotes de sementes, na estimativa do desempenho das sementes em condições de campo e na determinação da capacidade potencial de armazenamento dos lotes.

Este teste pode ser aplicado a um grande número de espécies e é constituinte da avaliação da qualidade de lotes de sementes. Está incluído em programas de controle de qualidade por empresas produtoras de sementes, pois em poucos dias, pode-se ter uma idéia do potencial de armazenamento de lotes processados, MARCOS FILHO (1992). Também produz informações de qualidade desejável, é de uma técnica simples e de fácil utilização, DELOUCHE & BASKIN (1973) e POPINIGIS (1977).

Um outro teste de vigor que pode fornecer informações importantes, é o estande inicial, também chamado de emergência em campo, que avalia a capacidade da semente emergir e produzir plantas em condições de campo e o estande final, que avalia a capacidade de sobrevivência das plantas emergidas, oferecendo outra estimativa do vigor de sementes.

A determinação do peso das plântulas é um teste de vigor onde os lotes de sementes que produzem plântulas com maiores

pesos médios de matéria seca da parte aérea em sua fase inicial de desenvolvimento, em condições normais de campo, são consideradas mais vigorosas, mesmo em condições não favoráveis de ambiente, apresentam melhor capacidade de originar plantas com maior desenvolvimento inicial, refletindo em maior translocação e acúmulo de matéria seca em suas partes, NAKAGAWA (1992).

CORNÉLIO (1991), obteve resultados consistentes na avaliação do vigor de sementes de arroz, através do peso da matéria seca da parte aérea com e sem tratamento de sementes.

O teste de condutividade elétrica é um outro teste de vigor, que de acordo com WOODSTOCK (1973); GRABE (1976), tem como princípio o aumento da permeabilidade de membranas à medida que a semente deteriora, pois baseia-se na modificação da resistência elétrica causada pela lixiviação de eletrólitos dos tecidos da semente para a água destilada. De acordo com HEYDECKER (1974), a última estrutura a organizar-se antes da maturidade fisiológica e a primeira a exibir as alterações degenerativas que caracterizam a deterioração de sementes é o sistema de membranas celulares. Portanto, quando as membranas não estão integras, pode acarretar lixiviação de açúcares, aminoácidos, eletrólitos e outras substâncias solúveis em água, onde a peroxidação dos ácidos graxos parece ser a causa das mudanças degenerativas das membranas.

Os danos existentes nas membranas podem causar aumento no conteúdo dos lixiviados e ruptura no sistema enzimático promovendo associação entre os sistemas enzimáticos, da rota glicolítica e do ciclo de Krebs, assim, STEWART & BEWLEY (1980),

demonstraram que as membranas possuem papel vital na compartimentalização de componentes celulares, além da presença de enzimas de rotas metabólicas, associadas à sua estrutura.

Para BEDFORD (1974) e HEPBURN et al (1984), o teste de condutividade elétrica é usado para identificar lotes de sementes comerciais com elevadas porcentagens de germinação em laboratório, mas deficientes quanto à emergência de plântulas em campo.

O início dos estudos do teste de condutividade elétrica, segundo BEDFORD (1974) e POWELL & MATHEWS (1979), foi com sementes de leguminosas como: soja, ervilha, feijão e amendoim, medindo-se o vigor em consequência de rachaduras e enrugamentos no tegumento das sementes.

QUEIROGA et al (1989), trabalhando com germinação e ensaios de condutividade elétrica em sementes de trigo, cevada e girassol, observaram que além das características específicas de cada genótipo e do grau de deterioração que apresenta uma semente, a morfologia, a estrutura e a composição química podem influenciar o método de condutividade elétrica. Outro fator de suma importância é o teor de umidade que apresentam as sementes no momento da determinação da condutividade elétrica.

Segundo TAO (1978), a água, o tipo de recipiente, a temperatura e também o tamanho das sementes são fatores que podem causar variações significativas nos resultados da condutividade.

De acordo com POPINIGIS (1985), o teste de submersão é um outro teste de vigor que avalia as sementes, depois destas ficarem submersas em copos contendo água, a determinado tempo e temperatura, sofrendo assim adversidades impostas pela falta de

aeracaõ, fazendo com que as sementes mais deterioradas ou menos vigorosas não sobrevivam, dando uma boa indicação do desempenho da planta em relação ao índice de emergência e o crescimento vegetativo precoce.

Pequenos períodos de submersão (2 a 4 horas), verificados por ORPHANOS & HEYDECKER (1968), são benéficos para a germinação e crescimento das plântulas e que a máxima injúria ocorre com 16 horas ou mais de submersão.

Também os testes de sanidade, segundo MACHADO (1988), indicam o valor das sementes para o plantio, além de possibilitar o monitoramento da ocorrência de microorganismos em lotes de sementes em função da região, época de plantio, cultivares, etc.

O método de controle de patógenos em gramíneas forrageiras mais usual é a queima dos restos vegetais após o corte de uniformização no início da estação chuvosa, segundo HUMPHREYS (1975) e SOUZA (1981). Pode-se também fazer uso de variedades resistentes ou escolher locais livres de doenças, já que o controle químico raramente é viável, a não ser em pequena escala, HOPKINSON & EAGLES (1980).

A identificação e a proporção da incidência de microorganismos é de fundamental importância na determinação dos lotes, pois muitos resultados contraditórios dos testes realizados podem ser devido a presenças destes.

CHAGAS & OLIVEIRA (1983), verificaram em sementes de *Brachiaria sp* a ocorrência dos fungos, principalmente os do gênero *Fusarium sp* e *Drechslera sp*, seguindo-se de *Curvularia sp*, além de *Alternaria alternata* e *Trichotechium rosen* em



sementes de *Brachiaria decumbens*. SANTOS DIAS (1990), verificou maior incidência de *Dreschlera sp* e *Fusarium sp* em lotes de sementes de *Brachiaria decumbes* e *Brachiaria brizantha*, sendo ainda identificados *Aspergillus sp*, *Cladosporium sp*, *Curvularia sp*, *Epicocum sp*, *Phoma sp*, *Rhizopus sp* e *Trichothecium sp*.



### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido nos Laboratórios de Análise de Sementes e Patologia de Sementes, pertencentes ao Departamento de Agricultura e Fitopatologia, respectivamente, da Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, em Minas Gerais, no ano de 1992.

Sementes de 8 lotes de *Brachiaria decumbens* produzidas na safra de 1991, foram submetidas a homogenização e divisão no homogenizador tipo solo para cada amostra, conforme prescrições das Regras para Análise de Sementes, BRASIL (1980), obtendo-se amostras de trabalho com peso de aproximadamente 60g. As amostras foram mantidas em câmara fria e seca, a 10°C e 50% de umidade relativa do ar, durante todo o período de execução dos testes. Foram retiradas também mais duas amostras nas quais se determinou o grau de umidade, pelo método de estufa à 105 ± 3°C, por 24 horas, BRASIL (1980).

Os testes utilizados na avaliação da qualidade fisiológica foram realizados com e sem tratamento pré-germinativo, que consistiu na escarificação química das sementes, pela imersão em ácido sulfúrico concentrado por 10 minutos, com posterior lavagem em água corrente por 5 minutos e secagem à sombra sobre papel toalha por um período de aproximadamente 24 horas, JARK FILHO (1976).

A pureza física, o grau de umidade e o peso de 1000 sementes, foram determinados conforme prescrições das Regras para Análise de Sementes, BRASIL (1985) e os resultados encontram-se no Quadro 1., mostrando assim, o perfil dos lotes utilizados.

**QUADRO 1.** Valores médios do teste de pureza (%), grau de umidade (%) e peso de mil sementes (g), dos lotes (1 a 8) de sementes de *Brachiaria decumbens*. ESAL, Lavras - MG, 1993.

	Lotes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Pureza	68,20	69,11	69,25	68,73	72,33	57,91	59,11	81,20
Umidade	10,55	10,55	10,50	10,65	11,30	11,10	11,05	11,15
Peso de 1000 sementes	5,53	5,56	5,51	5,57	5,26	5,60	5,57	5,61

### 3.1 - Qualidade fisiologica

#### 3.1.1 - Viabilidade

##### 3.1.1.1 - Teste padrão de germinação

O teste padrão de germinação (TPG), foi efetuado com 3 repetições de 100 sementes por parcela, tomadas ao acaso da porção de sementes puras. As sementes foram semeadas em caixas plásticas, tipo "gerbox", contendo duas folhas de papel mata-borrão, previamente umedecidas com água destilada, na proporção de 2,25 vezes o peso do substrato quando não submetidas ao tratamento pré-germinativo. Para aquelas submetidas ao tratamento com ácido sulfúrico, o substrato foi umedecido com solução de nitrato de potássio a 0,2%. O germinador utilizado foi o do tipo



"Mangelsdorf", marca BIOMATIC, optando-se por temperaturas alternadas de 20 - 35°C e presença de luz.

A avaliação foi efetuada segundo as prescrições das Regras para Análise de Sementes, BRASIL (1980), aos 7, 14 e 21 dias, sendo que a avaliação aos 7 dias foi considerada para o teste de primeira contagem. As sementes que não germinaram no final do teste, foram seccionadas longitudinalmente e colocadas em solução de sal de tetrazólio.

Determinou-se o valor cultural (VC) para cada lote, considerando-se o percentual de pureza física e o de plântulas normais, dividido por 100, conforme TOLEDO & MARCOS FILHO (1977).

### 3.1.2 - Vigor

#### 3.1.2.1 - Teste de primeira contagem

O teste de primeira contagem, constou-se do registro das porcentagens de plântulas normais verificadas no sétimo dia após a semeadura do teste padrão de germinação. Os resultados foram expressos em porcentagem média de plântulas normais por lote.

#### 3.1.2.2 - Índice de velocidade de emergência

A avaliação do índice de velocidade de emergência foi realizada em canteiros, contendo como substrato terra e areia, na proporção de 2:1. Foram utilizadas 4 repetições de 50 sementes, semeadas manualmente em sulcos de 1 metro de comprimento e com a profundidade média de 0,5 cm, mantendo-se as condições naturais de precipitação e temperatura durante todo o

período de duração do teste, segundo a metodologia descrita por POPINIGIS (1985). A velocidade de emergência foi determinada, anotando-se o número de plântulas normais emergidas a cada dia, a partir da data do início da emergência até a completa estabilização do estande. As plântulas foram computadas quando afloravam a superfície do substrato, sendo o índice de velocidade de emergência determinado pelo somatório do número de plântulas normais emergidas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a emergência, MAGUIRE (1962) e MARCOS FILHO et al (1987).

### 3.1.2.3 - Envelhecimento artificial

As sementes utilizadas para o teste de envelhecimento artificial foram distribuídas uniformemente em tela de arames adaptadas no interior de caixas gerbox, contendo 40 ml de água na parte inferior da caixa, formando assim, uma mini-câmara, visando proporcionar uma umidade relativa do ar em torno de 90 a 100%, de acordo com a metodologia adaptada de USBERTI (1990). Em seguida, as sementes foram pré-condicionadas em câmara de germinação marca FANEM, modelo 347 CDG, à  $42 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  e 100% de umidade relativa do ar, por 60 horas, sendo determinada a umidade das sementes antes e depois do pré-condicionamento, Quadro 11A, pelo método de estufa a  $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$ , por 24 horas, conforme as Regras para Análise de Sementes, BRASIL (1980). Passado esse período, as sementes foram retiradas da câmara e mantidas por 60 horas em condições de câmara fria e seca, a  $10^{\circ}\text{C}$  e 50% de umidade relativa do ar, para homogeneização do grau de umidade. Posteriormente, as



sementes foram retiradas da câmara fria, sendo uma parte tratada com ácido sulfúrico para a quebra de dormência e a outra não. As sementes foram então, colocadas para germinar nas condições já descritas para o teste padrão de germinação, em 4 repetições de 50 sementes. A avaliação das plântulas foi conduzida, entretanto, sob critérios menos rigorosos, sendo que as sementes não germinadas foram submetidas ao teste de tetrazólio, para verificar se o motivo da não germinação foi a morte das mesmas ou a persistência de algum grau de dormência.

#### 3.1.2.4 - Estande aos 7 e 28 dias

As avaliações efetuadas no 7<sup>o</sup> e 28<sup>o</sup> dias do índice de velocidade de emergência, foram consideradas como sendo os estandes aos 7 e aos 28 dias após a semeadura, conforme NASCIMENTO (1988).

#### 3.1.2.5 - Peso da matéria seca de plântula

Utilizando-se as plântulas do teste de emergência em campo, aos 28 dias, cortou-se a parte aérea das mesmas, no limite da superfície do solo. Logo após, as plântulas foram colocadas em sacos de papel, previamente identificadas e secas em estufa de circulação forçada, à temperatura de 50°C, até atingirem peso constante.

O peso médio de matéria seca foi obtido, dividindo os respectivos pesos de cada parcela pelo número de plântulas existentes e expressos em grama por plântula.

### 3.1.2.6 - Teste de condutividade elétrica

Para o teste de condutividade elétrica (CE), utilizou-se 3 repetições de 100 sementes, com e sem tratamento de quebra de dormência, sendo previamente pesadas em balança com precisão de 0,01g e depois pré-condicionadas em copos plásticos, de 4,5 cm de base e 7,0 cm de boca, contendo 100 ml de água destilada (1 ml de água por semente), onde os copos foram mantidos em câmara de germinação tipo "Mangelsdorf", marca BIOMATIC, à 35°C e 100% de umidade relativa do ar, onde tomou-se o cuidado de colocar sobre os copos, estando estes no germinador, um filme plástico, para evitar a perda de água por evaporação e o possível gotejamento de partes do germinador para dentro dos copos, permanecendo assim, por períodos de 12, 24, 48 e 96 horas. Logo em seguida, foram feitas as leituras da condutividade elétrica, em micromhos por grama de sementes, em condutivímetro marca DIGIMED, modelo CD-20, sendo os resultados expressos em condutividade por grama de semente, conforme a fórmula, descrita por POPINIGIS (1985):

$$CE = \frac{(C.S.) - (C.H_2O)}{P.S.}$$

onde:

C.E. = condutividade elétrica ( mmho/g );

C.S. = condutividade da solução;

C.H<sub>2</sub>O = condutividade da água;

P.S. = peso das sementes em grama.



### 3.1.2.7 - Teste de submersão

O teste de submersão foi realizado, utilizando 3 repetições de 100 sementes, com e sem tratamento de quebra de dormência, onde as sementes foram pré-condicionadas em copos de plásticos, contendo 100 ml de água destilada (1 ml de água por semente), permanecendo por períodos de 12, 24, 48 e 96 horas. Após esses períodos de embebição, as sementes foram semeadas em caixas gerbox, seguindo a mesma metodologia do teste padrão de germinação, conforme descrito no item 3.1.1.1..

### 3.1.2.8 - Teste de lixiviação de potássio

As avaliações do teste de lixiviação de potássio foram realizadas com 3 repetições de 100 sementes, com e sem tratamento de quebra de dormência, sendo o teste modificado de FRAGA (1988), que foram realizadas através das amostras utilizadas nas determinações do teste de condutividade elétrica. Das soluções com os solutos das sementes foram determinadas as quantidades de potássio, mediante leitura em aparelho de Fotômetro de Chama, sendo os resultados obtidos, expressos em ppm.

## 3.2 - Teste de Sanidade

As avaliações da qualidade sanitária das sementes foram realizadas através do método do papel filtro (Teste de Blotter), com e sem tratamento de quebra de dormência. Para isto foram utilizadas 8 repetições de 25 sementes, semeadas sobre 3 discos

de papel de filtro, colocadas em placas de Petri de polietileno, com 15 cm de diâmetro, previamente umedecido com água destilada e autoclavada. A seguir, as placas contendo as sementes foram incubadas por 7 dias, em câmara com temperatura de  $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ , sob regime alternado de 12 horas de luz negra (N.U.V.) e 12 horas no escuro, NEERGAARD (1977). Após este período, foi realizado o exame das sementes sob lupa estereoscópica, sendo determinado o percentual dos fungos e a sua identificação.

### 3.3 - Delineamento experimental

O delineamento experimental para as variáveis: teste padrão de germinação, primeira contagem, valor cultural foi em blocos casualizados em esquema fatorial  $8 \times 2$  (8 lotes  $\times$  2 tratamento de quebra de dormência), com 3 repetições de 100 sementes por parcela. Para as variáveis: índice de velocidade de emergência, envelhecimento artificial, estande aos 7 dias, estande aos 28 dias, peso de matéria seca das plântulas, o delineamento também foi com blocos casualizados em esquema fatorial  $8 \times 2$  (8 lotes  $\times$  2 tratamento de quebra de dormência), com 4 repetições de 50 sementes por parcela. As variáveis: condutividade elétrica, teste de submersão e lixiviação de potássio, diferem das anteriores por apresentarem esquema fatorial  $8 \times 2 \times 4$  (8 lotes  $\times$  2 tratamento de quebra de dormência  $\times$  4 tempos), com 3 repetições de 100 sementes por parcela.

Os dados foram transformados em arco seno da raiz de  $x/100$  e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey à nível de 5% de probabilidade, PIMENTEL GOMES (1973). Posteriormente, foi



calculado o coeficiente de correlação simples ( $r$ ), para as combinações entre os testes de avaliação da qualidade fisiológica com o estande aos 28 dias para cada lote e para as combinações entre cada teste com o estande aos 28 dias, separadamente para cada tratamento de quebra de dormência. A significância dos valores de  $r$ , foi determinada pelo teste de  $t$ , à 1% e a 5% de probabilidade.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de variância das características para avaliar a qualidade de sementes de *Brachiaria decumbens*, encontram-se nos Quadros 12A, 13A e 14A.

##### 4.1 - Qualidade fisiológica

###### 4.1.1 - Viabilidade

No quadro 2, estão os resultados médios da porcentagem de plântulas normais, obtidos do teste padrão de germinação, porcentagem de sementes dormentes viáveis, obtidos pelo teste de tetrazólio e valor cultural, dos oito lotes de sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos com e sem quebra de dormência.

###### 4.1.1.1 - Teste padrão de germinação

Observa-se, para o teste padrão de germinação, que o fator quebra de dormência, apresentou diferenças estatisticamente significativas, com superioridade para o tratamento com quebra de dormência nos lotes 3, 4 e 7, e para os demais lotes, não houve diferenças significativas, embora esses tenham apresentado germinação mais elevada quando se realizou o

**QUADRO 2.** Valores médios dos dados do teste de germinação padrão (%), sementes dormentes viáveis (%) e valor cultural (%), dos lotes (1 a 8), de sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD). ESAL, Lavras - MG, 1993.

Tratan.	Testes Queb.	Lotes									
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	
Teste	SQD	54,34 bcA	59,67 bcA	48,65 c B	45,64 c B	84,06 a A	66,69 b A	69,26 b B	66,69 b A	62,33 B	
Padrão	CQD	64,00 dA	67,43 cdA	70,23 bcdA	69,08 bcdA	83,37 abA	79,49 abcA	85,53 aA	75,43 abcdA	74,70 A	
Gera.	x	59,21 e	63,60 cde	59,68 de	57,58 e	83,37 a	73,34 bc	77,93 ab	71,15 bcd		
Semen.	SQD	2,99	3,82	2,99	1,91	2,78	1,91	0,22	0,83	1,97 B	
Dorm.	CQD	0,22	0,83	0,00	0,33	0,00	0,11	0,00	0,11	0,10 A	
Viáveis	x	1,21 ab	2,06 b	0,75 ab	0,96 ab	0,70 ab	0,73 ab	0,05 a	0,38 ab		
Valor	SQD	37,03	41,24	33,47	31,32	60,42	38,57	40,92	54,15	42,04 B	
Cult.	CQD	43,62	46,55	47,97	47,45	60,18	45,87	50,33	61,23	50,42 A	
	x	40,32 b	43,89 b	40,72 b	39,38 b	60,30 a	42,22 b	45,62 b	57,67 a		

As médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

tratamento com quebra de dormência, com exceção do lote 5, onde obteve maior porcentagem de germinação sem o tratamento de quebra de dormência.

Nota-se pelo tratamento sem quebra de dormência, que o lote 5 foi o que obteve melhor percentual de germinação e os lotes 3 e 4 os piores percentuais, entretanto com o tratamento com quebra de dormência, o lote 7, seguido dos lotes 5 e 6, foram os que apresentaram melhores resultados de germinação, e os lotes 1 e 2, os piores resultados.

O tratamento de quebra de dormência geralmente é realizado



O tratamento de quebra de dormência geralmente é realizado para se conhecer a germinação das sementes em situações especiais. Isto explica o arranjo não sequencial dos lotes com e sem tratamento pré-germinativo, mostrando que a ação do ácido sulfúrico juntamente com a solução de nitrato de potássio foram eficientes na quebra da dormência., para a maioria dos lotes. Assim, um lote que apresenta uma certa germinação, ao sofrer escarificação química, este, pode sobressair devido ao seu potencial de germinação.

O resultado inferior do lote 5 com o tratamento de quebra de dormência, porém, estatisticamente igual ao tratamento sem quebra de dormência, tem como possível explicação, a não existência do fenômeno da dormência para este lote e com isto, o contato com o ácido sulfúrico pode ter afetado o embrião das sementes, reduzindo assim, seu percentual germinativo.

O aumento ocorrido no percentual de germinação das sementes que foram tratadas quimicamente, se explica pela redução da porcentagem de sementes dormentes, o que foi observado também por GROF (1968) e CASTRO (1992).

Os tratamentos com e sem quebra de dormência no teste de germinação, revelaram tendências semelhantes quanto a classificação dos lotes, embora a ordenação dos mesmos, tenha sofrido variações, onde os lotes 5 e 7 revelaram qualidades superiores e os lotes 1, 2, 3 e 4 como inferiores. Entretanto, nos resultados do tratamento com quebra de dormência, houve diferenciação dos lotes em 4 níveis, contra 3 níveis de qualidade nos resultados do tratamento sem quebra de dormência.



Através do Quadro 2., observa-se os resultados das sementes viáveis, avaliadas pelo teste de tetrazólio, nas sementes que permaneceram dormentes no resultado final do teste de germinação e verifica-se que houve uma redução do grau de dormência quando se efetuou o tratamento de quebra de dormência, chegando-se assim, a zero ou próximo de zero % o número de sementes viáveis, constatando, assim, que as sementes que não germinaram, mas que permaneceram dormentes, era por problemas de tegumento, porém, essas apresentam-se inviáveis ou mesmo mortas.

Com relação ao valor cultural, observado através do Quadro 2., podemos constatar que houve, em média, uma superioridade para o tratamento com quebra de dormência, porém, os dois tratamentos dentro dos lotes se comportaram igualmente. Quanto aos lotes, em média, os que obtiveram os melhores resultados, foram o 5 e 8, e os demais lotes comportaram estatisticamente iguais, ocorrendo assim, a estratificação em apenas 2 níveis de qualidade.

#### 4.1.2 - Vigor

No Quadro 3, encontram-se os resultados médios de vigor, realizados pelos testes de: teste de primeira contagem, índice de velocidade de emergência, estande aos 7 dias, estande aos 28 dias, peso de matéria seca e envelhecimento artificial dos oito lotes de sementes de *Brachiaria decumbens*, com e sem tratamento de quebra de dormência.

#### 4.1.2.1 - Teste de primeira contagem

Através do Quadro 3., observa-se que os resultados de plântulas normais, obtidos pelo teste de primeira contagem, apresentaram uma superioridade na porcentagem de germinação, quando não se realizou o tratamento com quebra de dormência. Os lotes 7, 6 e 5 mostram-se uma tendência de superioridade em relação aos lotes 1, 4 e 3, independente do tratamento de quebra de dormência. Nota-se que este teste conseguiu estratificar os lotes em 3 níveis de qualidade.

Sementes que apresentam o fenômeno da dormência no testes de primeira contagem, os seus resultados podem ser prejudicados, principalmente quando não se realiza os tratamento para superação da dormência, devido ao curto período (7 dias) que as plântulas são avaliadas, em relação ao teste padrão de germinação (21 dias), onde as sementes podem superar a dormência, quando esta for devido a impermeabilidade do tegumento, sendo favorecidos pelo maior tempo que permanecem em condições favoráveis, proporcionadas pelas caixas plásticas que são mantidas.

#### 4.1.2.2 - Índice de velocidade de emergência

Com relação aos tratamentos de quebra de dormência, apresentados no Quadro 3., verifica-se que o índice de velocidade de emergência foi estatisticamente superior quando se realizou a quebra de dormência. Quanto aos lotes, o 5 e 8, seguidos do lote 6, foram os que em média, conseguiram os melhores resultados de índice de velocidade de emergência e os lotes 4, 1, 2 e 3, foram inferiores. Os lotes foram

QUADRO 3. Valores médios dos dados do teste de primeira contagem (%), índice de velocidade de emergência, envelhecimento artificial (%), estande aos 7 dias (%), estande aos 28 dias (%) e peso de matéria seca (g) dos lotes (1 a 8) de sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD). ESAL, Lavras - MG, 1993.

Testes	Tratamento		Lotes								
	Quebra	Dormência	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Primeira Contagem	SQD		41,63	44,98	38,23	35,64	58,38	57,68	60,78	56,00	49,14 B
	CQD		57,36	60,45	59,37	63,03	70,02	76,71	81,12	71,19	67,71 A
	t		49,49 c	52,75 bc	48,77 c	49,31 c	64,31 a	67,56 a	71,50 a	63,77 ab	
Índice de Velocidade Emergência	SQD		3,68	3,40	3,55	3,01	5,02	4,91	4,47	5,60	4,20 B
	CQD		5,49	5,99	6,27	5,79	8,58	8,01	5,57	7,88	6,70 A
	t		4,58 c	4,70 c	4,91 c	4,40 c	6,80 a	6,46 ab	5,02 bc	6,74 a	
Envelhecim. Artificial	SQD		59,72	62,20	55,07	60,02	77,20	68,11	72,60	76,59	66,68 B
	CQD		69,11	68,59	70,54	65,62	84,46	76,66	81,30	90,82	76,50 A
	t		64,48 c	65,43 c	62,97 c	62,84 c	80,96 ab	72,49 bc	77,09 ab	84,38 a	
Estande aos 7 dias	SQD		38,31	34,74	37,89	31,43	56,00	52,00	48,95	61,08	44,95 B
	CQD		57,13	62,06	64,59	62,84	88,39	73,45	58,88	82,04	69,36 A
	t		47,68 c	48,33 c	51,29 bc	46,98 c	73,88 a	63,05 abc	53,94 abc	72,18 ab	
Estande aos 28 dias	SQD		47,96	49,27	41,99	41,40	59,64	54,76	44,38	68,20	51,00 B
	CQD		54,00	54,52	60,61	58,29	85,28	67,82	59,08	74,47	64,73 A
	t		50,98 b	51,94 b	51,32 b	49,85 b	73,47 a	61,39 ab	51,75 b	71,39 a	
Peso de Matéria Seca	SQD		0,020	0,013	0,018	0,015	0,019	0,021	0,022	0,026	0,019 B
	CQD		0,023	0,021	0,034	0,023	0,028	0,033	0,022	0,034	0,027 A
	t		0,022 ab	0,017 b	0,026 ab	0,019 b	0,024 ab	0,027 ab	0,022 ab	0,030 a	

As médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.



estratificados em 3 níveis de vigor.

Os resultados dos tratamentos de quebra de dormência não diferiram dentro dos lotes, mesmo assim, houve para todos os lotes uma tendência de superioridade para os resultados, quando se realizou o tratamento de quebra de dormência, mostrando entretanto, uma maior velocidade de emergência das sementes quando estas estão livres do fenômeno da dormência.

Através dos resultados do índice de velocidade de emergência, os lotes foram estratificados em 3 níveis de vigor.

#### 4.1.2.3 - Envelhecimento artificial

Observa-se no Quadro 3., uma superioridade dos resultados do tratamento com quebra de dormência, no teste de envelhecimento artificial, mesmo, sendo este teste um causador de estresse. Mesmo não ocorrendo diferenças nos tratamentos pré-germinativos, nota-se que quando se realizou o tratamento com quebra de dormência, houve tendência de maiores porcentagens de plântulas normais, o mesmo verificado por CASTRO (1992).

Em média, o lote 8, seguido dos lotes 5 e 7, foram estatisticamente superiores e os lotes 4, 3, 1 e 2, apresentaram os menores percentuais de germinação das sementes. O teste de envelhecimento artificial conseguiu diferenciar os lotes em 3 níveis de vigor.

Os resultados do teste de envelhecimento artificial com tratamento de quebra de dormência superaram e/ou aproximaram dos resultados do teste padrão de germinação, indicando que este teste funcionou como um superador da dormência das sementes, onde



observa-se claramente no lote 8 uma maior porcentagem de plantulas normais do teste de envelhecimento artificial em relação ao teste padrão de germinação. O lote 5 foi o único que não ocorreu tal situação, onde, observando o Quadro 11.A, nota-se que a umidade após o encerramento do teste de envelhecimento artificial, foi bastante elevada, indicando que este lote foi o único a ser afetado por este teste.

#### 4.1.2.4 - Estandes aos 7 e 28 dias

Observa-se no Quadro 3., que quando realizou o tratamento de quebra de dormência, houve maiores porcentagens de germinação, embora dentro dos lotes não houve diferenças significativas, tanto aos 7 como aos 28 dias e que em média, o lote 5, seguidos dos lotes 8 e 6, foram os que apresentaram melhores porcentagens de germinação.

O estande aos 7 dias, obteve resultados estratificados em 3 níveis de vigor, semelhante aos outros testes já realizados, porém, o estande aos 28 dias, estratificou os lotes em apenas 2 níveis de vigor.

Para a maioria dos lotes, com exceção do 7, porém com pouca diferença, os resultados da porcentagem de germinação, no estande aos 7 dias, quando se realizou o tratamento de quebra de dormência, foram superiores aos do estande aos 28 dias, tendo como possível explicação, que as sementes com tratamento pré-germinativo podem ter sua germinação afetada devido a atuação dos fungos presentes no solo, onde inicialmente, as sementes tem

condições para germinarem, mas o seu vigor será bastante reduzido, não resistindo assim à mais dias no campo.

#### 4.1.2.5 - Peso de matéria seca de plântula

No Quadro 3., observa-se que os resultados dos pesos da matéria seca da parte aérea das plântulas, apresentou tendência de maior peso para o lote 8 e também maior peso de plântula, quando se realizou o tratamento de quebra de dormência. Este teste separou os lotes em apenas 2 níveis de vigor..

#### 4.1.2.6 - Teste de condutividade elétrica

Os resultados da leitura de condutividade elétrica dos oito lotes de *Brachiaria decumbens*, com e sem tratamento de quebra de dormência, nos diferentes tempos de embebição, encontram-se no Quadro 4.

Através dos resultados, verifica-se que houve uma menor lixiviação das sementes para a água, para todos os lotes e em todos os tempos, quando não se efetuou o tratamento de quebra de dormência, sendo uma situação já esperada, pois, sementes que ficam em contato com o ácido sulfúrico, deixam passar mais exsudatos das sementes para a água.

Quando não se realizou o tratamento de quebra de dormência nos tempos de 12, 24 e 48 horas os resultados entre os lotes não diferiram estatisticamente entre si, porém, para o tempo de 96 horas houve diferenças entre os lotes, sendo que o lote 5, seguidos dos lotes 6, 8 e 3, foram os que lixiviam menos, podendo assim relatar que, só a partir de 96 horas é que houve



respostas para o teste de condutividade elétrica.

Quando foi realizado o tratamento de quebra de dormência, houve diferenciação dos lotes para todos os tempos e de um modo geral os lotes 5 e 1, foram os que mais lixiviaram, mostrando que quando as sementes são escarificadas, estas, deixam passar maiores quantidades de solução para a água, principalmente quando o fenômeno da dormência encontra-se pouco presente, o que parece acontecer com o lote 5. Os tempos de 12 e 24 horas, foram os que em média deixaram lixiviar maiores quantidades de solução das sementes para a água, porém no tempo de 96 horas, houve menores quantidades de exsudatos presentes na água de embebição.

Independente do tratamento de quebra de dormência, nos lotes 3, 4 e 6, não houve separação dos tempos de embebição, porém, para os demais lotes, houve a separação dos tempos. Quanto ao melhor tempo para a realização do teste de condutividade elétrica, houve diferenças tanto nos lotes como nos tratamentos de quebra de dormência, porém os resultados ficaram pouco consistentes, pois quando não se efetuou o tratamento químico, os tempos de 12, 24 e 48 horas, apresentaram menores quantidades de solutos na água, porém não conseguiram separar os lotes em diferentes níveis de qualidade, fato este que o tempo de 96 horas já o fez, entretanto foi o que maiores quantidades de lixiviados deixou passar. Quando se realizou o tratamento químico, para todos os tempos houve separação dos lotes quanto aos níveis de qualidade fisiológica, portanto, as quantidades de lixiviados migrados para a água foram muito altas, não tendo assim, um parâmetro para determinar a viabilidade ou não em sementes de

QUADRO 4. Valores médios de vigor do teste de condutividade elétrica (micromhos/g) dos lotes (1 a 8) de sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD), nos tempos de 12, 24, 48 e 96 horas. ESAL, Lavras - MG, 1993.

Tempo Quebra	Tratamento		Lotes								
	Dorm.		1	2	3	4	5	6	7	8	1
12	SQD		14,25 aA	14,39 aA	16,78 aA	9,62 aA	8,06 aA	12,11 aA	15,63 aA	14,73 aA	14,44 A
24	SQD		16,46 aAB	19,07 aA	16,80 aA	15,05 aA	9,18 aA	12,39 aA	16,38 aA	16,90 aA	15,16 A
48	SQD		28,72 aAB	28,10 aAB	29,89 aAB	28,70 aAB	25,57 a B	25,86 aA	26,80 aA	23,58 aAB	27,45 AB
96	SQD		39,26 bcB	38,20 bcB	37,92 bcB	39,88 bcB	19,04 aAB	26,28aba	42,99 c B	32,77 abcB	34,49 C
12	CQD		167,49 e C	148,06 d C	76,73 a AB	100,37 b B	176,45 e B	120,57 c C	85,86 abd	126,45 c D	123,25 D
24	CQD		146,81 e B	128,74 d B	89,00 ab B	102,74 bcB	166,92 f B	114,21 cdBC	76,97 aAB	127,54 c D	119,11 C
48	CQD		155,32 eAB	132,23 d B	77,71 abAB	89,23 bcAB	136,31 dA	102,99 cAB	69,39 aA	103,63 cA	108,60 B
96	CQD		129,74 dA	103,42 cA	68,48 aA	80,66 abA	131,11 dA	97,15 bcA	79,23 aAB	128,62 d B	102,30 A
	SQD		24,67 bA	24,94 bA	25,35 bA	25,81 bA	15,40 aA	19,16 abA	25,47 bA	22,27 abA	22,89 A
	CQD		149,84 e B	128,11 d B	77,98 a B	93,23 ab B	152,70 e B	108,73 c B	77,86 a B	122,06 d B	113,82 D
12			90,87 eAB	81,22 de B	46,75 a A	59,99 bcA	92,26 e B	66,34 c A	50,75 abA	70,59 cdAB	69,85 A
24			81,64deA	73,90 cdAB	52,90 abA	58,89 b A	88,05 e BC	63,30 bcA	46,68 a A	71,77 cdAB	67,14 A
48			92,02 c B	80,17 c AB	53,80 abA	58,96 abA	80,94 c AB	64,63 b A	48,09 a A	65,60 bA	68,03 A
96			84,50 dA	70,81 bcA	53,20 a A	60,27 abA	75,07 cdA	61,51 abA	61,14 ab B	80,69 cd B	68,40 A
			87,26 d	76,52 c	51,66 a	59,53 b	84,08 d	63,94 b	51,66 a	72,16 c	

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

*Brachiaria*, devido à poucas pesquisas com relação a este teste para as sementes de forrageiras, sendo esta, uma preocupação demonstrada por MATTEWS & POWELL (1981), quanto a impossibilidade de escolher um valor limite de condutividade entre as sementes germináveis e não germináveis.

Em média, os lotes 3 e 7 foram os que apresentaram menores quantidades de solutos na água de embebição e os lotes 1, 5 e 6



os que apresentaram maiores quantidades, mostrando novamente que em lotes onde o fenômeno da dormência encontrá-se relativamente reduzido, o efeito do tratamento químico pode ser mais drástico.

#### 4.1.2.7 - Teste de submersão

Os resultados da porcentagem de germinação dos oito lotes de sementes de *Brachiaria decumbens*, com e sem tratamento de quebra de dormência, nos diferentes tempos de embebição, obtidos através do teste de submersão, encontram-se no Quadro 5.

Em média, apenas nos tempos de 12 e 24 horas, é que foi verificado a separação dos tratamentos pré-germinativos, onde houve maiores porcentagens de germinação quando se realizou o tratamento de quebra de dormência, porém, para os tempos de 48 e 96 horas, os tratamentos de quebra de dormência foram estatisticamente iguais, havendo também, uma redução acentuada no percentual de plântulas normais nesses tempos.

Independente do tratamento de quebra de dormência, os tempos de 12 e 24 horas foram os que obtiveram maiores porcentagens de germinação.

Com relação aos tratamentos de quebra de dormência, os lotes 2, 3, 4, 6 e 8 apresentaram maiores porcentagens de germinação, quando se realizou o tratamento de quebra de dormência e para os demais lotes não houve diferença nos tratamentos de quebra de dormência.

O lote 5 foi o que em média, apresentou resultados de porcentagem de germinação superior em relação aos demais lotes.

Os lotes foram separados em diferentes níveis de vigor

conforme o tempo de embebição, independente do tratamento de quebra de dormência, sendo assim distribuídos: para o tempo de

**QUADRO 5.** Valores médios de vigor do teste de submersão (% de germinação), dos lotes (1 a 8) de sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD), nos tempos de 12, 24, 48 e 96 horas. ESAL, Lavras - MG. 1993.

Trat. Tem Que. hora.	Lotes									
	1	2	3	4	5	6	7	8	x	
12	SQD	33,63	40,34	41,64	31,35	70,59	57,33	61,11	57,69	51,36 B
	CQD	52,66	70,06	62,09	64,51	80,69	76,71	77,39	68,73	70,71 A
24	SQD	35,44	36,25	35,89	37,64	73,02	50,31	55,35	39,51	45,45 B
	CQD	47,94	59,02	61,67	45,87	70,03	77,41	79,09	67,43	65,06 A
48	SQD	31,62	20,76	31,96	27,66	76,12	30,93	34,66	31,61	37,57 A
	CQD	22,61	20,77	41,15	32,75	52,00	44,59	30,03	38,53	36,07 A
96	SQD	6,61	9,15	9,45	8,70	45,95	4,96	6,50	2,74	9,79 A
	CQD	6,93	13,04	4,43	12,95	19,98	1,54	1,00	1,74	6,34 A
12		43,02 eA	59,43 bcdA	51,90 cdeA	47,80 deA	83,96 aA	67,40 bA	69,56 b A	63,29 bcA	61,26 A
24		41,64 cA	47,57 cA	48,74 c AB	53,37 bcAB	75,57 aAB	64,4 abA	67,81 abA	53,62 bcA	56,81 A
48		26,99 c B	28,76 bc B	36,49 bc B	30,18 bc B	64,53 aB	41,75 b B	32,32 bc B	35,03 bc B	36,82 B
96		6,77bcd C	11,02 b C	6,29 bcd C	10,74 bc C	31,80 a C	3,02 d C	3,17 cd C	2,22 d C	7,98 C
	SQD	25,42 cA	29,31 bc B	28,21 bc B	25,30 c B	68,73 aA	35,33bc B	37,20 bA	29,71 bc B	34,63 B
	CQD	30,48 cA	41,59 bA	39,52 bcA	43,67 bA	60,86 aA	46,43 bA	42,78 bA	40,10 bcA	43,12 A
x		27,91 c	35,33 b	33,75 c	34,18 bc	64,85 a	40,82 b	39,97 b	34,81 bc	

As médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

12 horas, 5 níveis; para o tempo de 96 horas, 4 níveis e para os tempos de 24 e 48 horas, 3 níveis.



#### 4.1.2.8 - Teste de lixiviação de potássio

Os resultados da leitura de lixiviação de potássio dos oito lotes de sementes de *Brachiaria decumbens*, com e sem tratamento de quebra de dormência, nos diferentes tempos de embebição, encontram-se no Quadro 6.

QUADRO 6. Valores médios de vigor do teste de lixiviação de potássio (ppm), dos lotes (1 a 8), de sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD), nos tempos de 12, 24, 48 e 96 horas. ESAL. Lavras - MG, 1993.

Tempo	Quebra de Dormência	Lotes								i
		1	2	3	4	5	6	7	8	
12	SQD	1,27	1,19	1,40	1,43	0,44	0,78	1,14	0,80	1,05 A
	CQD	2,41	2,05	1,61	1,92	1,71	1,92	2,02	2,07	1,96 B
24	SQD	1,66	2,13	1,97	1,82	0,83	1,40	1,71	1,71	1,65 A
	CQD	2,93	2,70	2,41	1,76	1,97	2,54	2,70	2,67	2,46 B
48	SQD	3,25	3,43	3,12	3,43	1,37	2,10	3,43	2,49	2,83 A
	CQD	5,27	4,91	4,08	4,52	3,66	5,07	4,47	5,07	4,63 B
96	SQD	5,17	4,86	5,14	5,25	2,31	4,18	5,14	4,75	4,60 A
	CQD	6,70	6,70	6,08	6,83	6,16	7,51	7,41	7,69	6,89 B
12		1,84 bA	1,62 abA	1,50 abA	1,67 abA	1,07 aA	1,35 abA	1,58 abA	1,44 abA	1,786 A
24		2,30 bA	2,41 b B	2,19 b B	1,79 abA	1,40 aA	1,97 abA	2,21 bA	2,19 b B	2,117 A
48		4,26 b B	4,17 b C	3,60 b C	3,97 b B	2,52 a B	3,58 b B	3,95 b B	3,78 b C	3,732 B
96		5,94 b C	5,78 b D	5,61 b D	6,04 b C	4,23 a C	5,85 b C	6,27 b C	6,22 b D	5,747 C
	SQD	2,84 bcA	2,90 bcA	2,91 bcA	4,15 bA	1,24 aA	2,11 abA	2,86 bcA	2,44 abA	2,68 A
	CQD	4,33 a B	4,09 a B	3,54 aA	3,98 aA	3,29 a B	4,2b a B	4,15 a B	4,38 a B	4,00 B
	i	3,58 b	3,50 b	3,23 ab	4,06 b	2,26 a	3,19 ab	3,50 b	3,41 b	

As médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve em média menor lixiviação de potássio, quando não se realizou o tratamento de quebra de dormência para todos os tempos estudados.

Os tempos de 12 e 24 horas, foram os que proporcionaram menor quantidade de lixiviados, para todos os lotes, independente do tratamento de quebra de dormência.

Independente dos tempos, quando não se realizou o tratamento de quebra de dormência, o lote 5 lixiviou menor quantidade de potássio, porém, quando se realizou o tratamento de quebra de dormência, os resultados da lixiviação de todos os lotes não diferiram estatisticamente entre si.

De um modo geral, o lote 5 foi o que menos lixiviou potássio, em todos os tempos, independente do tratamento de quebra de dormência.

#### 4.15. Teste de sanidade

No Quadro 7, encontram-se os resultados da porcentagem dos fungos, avaliados através do teste de incubação em papel filtro ou teste de "Blotter", com e sem tratamento de quebra de dormência, e verifica-se que houve maior incidência dos fungos *Helminthosporium sp*, *Phoma sp*, *Penicillium sp*, *Aspergillus flavus* e *Cladosporium sp*, para as sementes sem o tratamento de quebra de dormência e maior incidência dos fungos *Aspergillus glaucus*, *Fusarium sp*, *Dreschlera sp* e outros com menor incidência, para as sementes quando se realizou o tratamento de quebra de dormência.



QUADRO 7. Valores médios dos dados da porcentagem de incidência de fungos nos lotes (1 a 8), de sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD). ESAL, Lavras - MG. 1993.

Fungos	Tratamento Quebra de dormência	Lotes							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Helminthosporium sp</i>	SQD	25,00	19,50	23,00	24,00	17,00	29,50	23,00	30,00
	CQD	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Phoma sp</i>	SQD	14,00	10,50	12,50	13,00	11,00	20,50	16,00	16,00
	CQD	1,00	--	2,50	1,50	--	1,00	2,00	1,00
<i>Penicillium sp</i>	SQD	7,00	5,00	4,00	3,50	0,50	5,50	1,50	3,00
	CQD	1,00	1,00	--	2,00	2,50	1,00	--	2,00
<i>Aspergillus glaucus</i>	SQD	--	--	1,50	1,50	--	--	0,50	--
	CQD	16,00	37,50	15,50	6,50	15,50	1,50	3,50	6,50
<i>Aspergillus flavus</i>	SQD	4,50	4,00	2,00	1,50	--	--	0,50	1,00
	CQD	1,00	--	1,00	--	0,50	--	2,50	2,00
<i>Aspergillus niger</i>	SQD	0,50	--	--	0,50	--	--	--	--
	CQD	0,50	--	--	--	--	1,00	2,00	1,00
<i>Cladosporium sp</i>	SQD	1,50	--	0,50	1,00	7,00	0,50	1,00	--
	CQD	--	--	--	1,00	--	1,00	1,00	1,00
<i>Fusarium sp</i>	SQD	--	0,50	--	0,50	2,50	1,00	0,50	--
	CQD	6,00	1,00	0,50	2,50	3,50	2,00	0,50	1,00
<i>Drechslera sp</i>	SQD	--	--	--	--	--	--	--	--
	CQD	3,00	1,00	6,00	6,00	1,50	1,00	--	0,50

Com a ação do ácido sulfúrico houve a redução e/ou a eliminação de muitos fungos, porém houve o aparecimento de outros, principalmente em grande proporção do *Aspergillus glaucus*.

No teste padrão de germinação, a incidência de fungos patogênicos observada através de avaliação visual foi baixa, com um aumento do nível de incidência dos fungos saprófitas nas sementes que foram submetidas a escarificação química, resultados estes, que concordam com CASTRO (1992).

Com o objetivo de associar o desempenho das sementes de *Brachiaria* avaliadas por diferentes testes, foram determinados os

coeficientes de correlação simples para os dados coletados do estande aos 28 dias com os demais testes para cada lote e entre esses testes, procurando verificar a consistência das informações.

Nos Quadros 8 e 9, encontram-se os resultados dos coeficientes de correlação simples, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD), respectivamente.

Quando não se realizou o tratamento pré-germinativo, a emergência em campo (estande aos 28 dias), correlacionou significativamente com condutividade elétrica (48 horas) e teste de submersão (48) no lote 1; envelhecimento artificial e lixiviação de potássio (48 horas) no lote 3; lixiviação de potássio (24 horas) no lote 4; condutividade elétrica (48 horas) e lixiviação de potássio (96 horas) no lote 6; primeira contagem no lote 7 e peso seco no lote 8. De forma geral, a emergência em campo só não apresentou correlação significativa com a condutividade elétrica (24 e 48 horas) e com o teste de submersão em todos os tempos de embebição.

Quando se realizou o tratamento pré-germinativo, a emergência em campo correlacionou significativamente com envelhecimento artificial nos lotes 1 e 2; com teste de primeira contagem e condutividade elétrica (96 horas) no lote 3; com teste de submersão (12 e 48 horas) e lixiviação de potássio (24 horas) no lote 5; com envelhecimento artificial, estande aos 7 dias e lixiviação de potássio (12 horas) no lote 6; com condutividade (96 horas) e lixiviação de potássio (12 horas) no

Quadro 8. Valores de coeficiente de correlação simples entre estande aos 28 dias (EST28) com os testes para cada lote (1 a 8), e entre os testes, realizados em sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência. ESAL, Lavras - MG, 1993.

Testes	Lotes									
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	
EST28 X Teste germin.	.2723	.2969	.6803	.8592	.0237	.9187	.9646	.5291	.4558 *	
EST28 X Prima contagem	.2424	.4007	.2348	.8859	.3399	.9616	.9897 *	.1890	.4225 *	
EST28 X Veloc. emerg.	.2622	.0512	.9833	.8968	.3982	.9342	.4180	.5635	.7149 **	
EST28 X Envelh. artif	.1429	.1070	.9976 **	.9226	.7924	.8885	.2638	.5000	.3645 **	
EST28 X Estande 7 d	.0991	.6786	.9361	.2168	.1321	.9311	.4321	.4703	.6751 **	
EST28 X Peso seco	.5477	.8237	.0137	.7598	.1571	.2803	.5683	.9999 **	.3229	
EST28 X Condutiv 12 h	.9159	-.9767	-.9605	.2417	.1974	.7930	.9132	.0702	.3707 *	
EST28 X Condutiv 24 h	.9211	.9020	.1764	.9037	-.5626	.5962	.8626	.8443	-.1703	
EST28 X Condutiv 48 h	.9996 **	.2018	.9292	.8932	.8766	-.9962 **	.6136	.7894	-.0771	
EST28 X Condutiv 96 h	.2746	.4967	-.2511	-.7495	.6956	-.6744	.5447	-.4302	-.4717 **	
EST28 X Submers. 12 h	.6186	.7655	.1622	.6842	.6281	.5303	-.0665	.0474	.3260	
EST28 X Submers. 24 h	1.0000 **	.3677	.2250	.5280	.8358	.6135	.7683	.3273	.0914	
EST28 X Submers. 48 h	.7245	.7242	.8737	.9165	.6100	.4037	.9646	.3273	.2480	
EST28 X Submers. 96 h	.8515	.0963	.5600	.9572	.4018	.8478	.7803	.7559	.1095	
EST28 X L potás. 12 h	.4752	-.6763	-.9731	.7954	-.8058	.3605	-.7803	-.8719	-.6554 **	
EST28 X L potás. 24 h	.1429	.8939	.1248	.9972 **	-.7924	-.8478	-.2638	-.1890	-.1654	
EST28 X L potás. 48 h	-.1429	.2204	.9937 **	.9177	.6227	.0004	-.2638	.8660	-.3257	
EST28 X L potás. 96 h	.7414	-.3979	-.1807	-.7172	.9484	-.9953 **	-.3325	-.9449	-.3770 *	

\* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de t.

\*\* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de t.

lote 7 e índice de velocidade de emergência no lote 8. De maneira geral, houve correlação significativa da emergência em campo com teste padrão de germinação, índice de velocidade de emergência, envelhecimento artificial, estande aos 7 dias, condutividade elétrica (24 e 96 horas), teste de submersão (12 e 24 horas) e lixiviação de potássio (24 horas).



trabalho e também teve como meta, a identificação do potencial de emergência das plântulas no campo.

Os 8 lotes recebidos de firmas distintas destinavam-se a comercialização e o histórico correspondente a cada uma das procedências não foram conhecidos, entretanto, considerou-se que poderiam apresentar diferenças naturais de vigor.

Considerando as informações obtidas, em conjunto, verificou-se que quando não se realizou o tratamento de quebra de dormência, o lote 5 foi praticamente em todos os testes, o que melhor resultados apresentou, evidenciando, que os testes estudados foram unânimes em separar o lote de qualidade superior. Quanto aos lotes de qualidade inferior, os resultados dos testes não foram todos semelhantes, porém, para a maioria dos testes os lotes 1, 2, 3 e 4 foram os que apresentaram os piores resultados. Quando se realizou o tratamento de quebra de dormência, para a maioria dos testes, o lote 5 foi considerado como um lote de qualidade superior, com exceção do teste de condutividade elétrica para todos os tempos, porém, tendo como explicação, a reduzida presença da dormência para esse lote e os lotes 1, 2, 4 e 6 como os de qualidade inferior, para a maioria dos testes.

Comparando alguns testes com a emergência em campo (estando aos 28 dias), observa-se que no teste padrão de germinação, obteve porcentagem de germinação superior aos verificados na emergência, provavelmente devido as condições ideais de temperatura e umidade, o que raramente são encontrados no campo. O teste de germinação revelou-se capaz de mostrar



maiores diferenças de qualidade entre os lotes quando não se realizou o tratamento pré-germinativo.

Quanto ao teste de primeira contagem, levando em consideração o curto tempo de avaliação em relação ao teste de germinação, sua eficiência nesse trabalho foi boa, uma vez que conseguiu diferenciar os lotes em 3 níveis de qualidade e também, obteve correlação significativa com a emergência em campo, sem a realização do tratamento pré-germinativo.

No índice de velocidade de emergência, os lotes tiveram comportamento praticamente idêntico aos do estande aos 28 dias e sua eficiência foi considerada boa, apresentando correlação significativa nos 2 tratamentos de quebra de dormência.

O teste de envelhecimento artificial foi eficiente na diferenciação dos lotes, apresentando consistência de informações e foi através desse teste que se verificou a reduzida presença do fenômeno da dormência no lote 5, pois comparando os resultados com o teste padrão de germinação, verificou-se menores porcentagens de germinação, quando não se realizou o tratamento pré-germinativo, visto ser esse um teste causador de estresse, porém para sementes de *Brachiaria*, ele funcionou como um superador de dormência.

Quanto ao teste de condutividade elétrica, sua eficiência variou de acordo com o tratamento pré-germinativo, verificando diferenciação entre os lotes apenas a partir de 96 horas, quando se realizou o tratamento de quebra de dormência, porém apresentando inversão quanto a classificação da qualidade dos lotes, colocando o lote 5 na categoria dos de pior qualidade, pois foi o que mais lixiviados deixou passar das sementes para a

água, tendo como possível explicação, a desestruturação das membranas, devido a ação do ácido sulfúrico, uma vez que este lote encontrava-se sem a proteção do fenômeno da dormência, permitindo assim, maior passagem de lixiviados.

Quanto aos demais teste, verificou-se boa eficiência com relação a emergência em campo, apresentando assim consistência nas informações com relação a classificação dos lotes.

## 5 - CONCLUSOES

Com base nos resultados obtidos nas condições desse experimento, conclui-se que:

- o teste padrão de germinação por si só, não foi suficiente para indicar a real qualidade das sementes de braquiária;

- o tratamento de quebra de dormência afetou os resultados do teste padrão de germinação, elevando o percentual germinativo da maioria dos lotes;

- o tratamento de quebra de dormência não afetou os resultados dos testes de vigor, com exceção do teste de condutividade elétrica em todos os tempos;

- a maioria dos testes, com exceção do estande aos 28 dias, peso seco de plântula e condutividade nos tempos de 12, 24, 48 e 96 horas, sem tratamento de quebra de dormência, estratificaram os lotes em pelo menos 3 níveis de qualidade;

- o teste padrão de germinação e a maioria dos testes de vigor, indicaram o lote 5 como o de qualidade superior e os lotes 3 e 4, como os de qualidade inferior;

- os tempos de 48 e 96 horas de submersão, apresentaram efeitos drásticos para as sementes, reduzindo acentuadamente o percentual de plântulas normais.



## 6 - RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes, do Departamento de Agricultura, da Escola Superior de Agricultura de Lavras - MG. Teve como objetivo, verificar a eficiência de diferentes testes na avaliação da qualidade fisiológica, bem como a influência do tratamento pré-germinativo com ácido sulfúrico em sementes de *Brachiaria*. Foram utilizados 8 lotes de sementes de duas empresas, os quais foram submetidos aos testes de germinação padrão, primeira contagem, índice de velocidade de emergência, envelhecimento artificial (60 h / 42°C), estande aos 7 e 28 dias, peso seco de plântula, condutividade elétrica (12, 24, 48 e 96 horas), teste de submersão (12, 24, 48 e 96 horas), lixiviação de potássio (12, 24, 48 e 96 horas) e teste de sanidade. Os testes foram realizados em sementes tratadas e não tratadas com ácido sulfúrico concentrado por 10 minutos.

Pelos resultados obtidos, verificou-se que o teste padrão de germinação por si só não foi suficiente para indicar a real qualidade das sementes; o tratamento de quebra de dormência afetou os resultados do teste padrão de germinação, elevando o percentual germinativo da maioria dos lotes; o tratamento de quebra de dormência não afetou os resultados dos testes de vigor, com exceção do teste de condutividade elétrica em todos os tempos; a maioria dos testes, com exceção do estande aos



28 dias, peso seco de plantula e condutividade elétrica nos tempos de 12, 24, 48 e 96 horas sem tratamento pré-germinativo, estratificou os lotes em pelo menos 3 níveis de qualidade fisiológica; o teste padrão de germinação e a maioria dos testes de vigor, indicaram o lote 5 como o de qualidade superior e os lotes 3 e 4, como os de qualidade inferior; os tempos de 48 e 96 horas de submersão, apresentaram efeitos drásticos às sementes, reduzindo acentuadamente o percentual de plântulas normais.

## 7 - SUMMARY

### COMPARISON BETWEEN TESTS AND METHODS IN THE EVALUATION PHYSIOLOGICAL QUALITY OF DIFFERENT SEED LOTS OF *Brachiaria decumbens*.

Author: Neide Maria Lucas

Adviser: Antonio Carlos Fraga

The present work was carried out at the Seed Analysis Laboratory of the Agriculture Department of the Escola Superior de Agricultura de Lavras, ESAL - MG, Brazil.

The major objective of this work was to compare the efficiency of different tests used to assess the physiological quality as well as the effect of pre-treatment with sulphur acid to overcome dormancy of brachiaria seeds. Eight seed lots provided by two seed companies were used. Those lots were submitted to standard germination tests, first count, speed germination rate, accelerated aging (60 h / 42°C), stand at 7 and 28th days, dry matter weight of seedlings, electrical conductivity (12, 24, 48 and 96 hours), submersion test (12, 24, 48 and 96 hours), potassium leaching (12, 24, 48 and 96 hours) and seed health test. Whenever sulphur acid was used the seeds were treated during 10 minutes.

From the results observed it was possible to verify that standard germination test was not enough to indicate the actual level of seed quality. Treatment applied to overcome seed dormancy was seen to affect the results of standard germination test but the results of seed vigour excluding the electrical conductivity test. With exception of the stand at 28th day, dry matter weight and electrical conductivity at 12, 24, 48 and 96 hours without seed treatment with sulphur acid, most of the tests were able to stratify the seed lots used into 3 levels of quality. The standard germination test and the majority of the vigour tests were able to indicate one lot, as the highest quality lot out of the eight ones used. Those tests were also able to indicate the lowest quality of two lots. Submersion of seeds during 48 and 96 hours was harmful to seed germination, producing abnormal seedlings.

8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01- ABRAHÃO, J.T.M. & TOLEDO, F.F. Resultados preliminares de testes de vigor em sementes de feijoeiro. *Revista da Agricultura*, Piracicaba, 44(04):132, 160-3, 1969.
- 02- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. Progress report on the seed vigor testing handbook. *Newsletter the Association of Official Seed Analysts*, Harrisburg, 50(2):1-78, 1976.
- 03-BASKIN, C.C. Vigour test methods - Accelerated aging. *The Newsletter of the Association of Official Seed Analysts*, Harrisburg, 50(2):7-13, Apr. 1976.
- 04- BEDFORD, L.V. Conductivity tests in comercial and haverted seed of pea their relation to field establishment *Seed Science and Technology*, New Delhi, 2:323-35, 1974.
- 05- BRASIL. Ministério da agricultura. *Normas, Padrões e Procedimentos para a produção de sementes básicas, certificadas e fiscalizadas*. Belo Horizonte, 1985. 110p.
- 06- \_\_\_\_\_. *Regras para análises de sementes*. Brasília, 1980. 188p.



- 07 CAMPOS, V.C. Influência do espaçamento e densidade de sementeira sobre algumas características agronômicas e qualidade de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) de sequeiro, c.v. Guarani. Lavras, ESAL, 1991 93p. (Tese MS)
- 08- CARVALHO, N.M. Apostila do curso de vigor teste de vigor em sementes. Jaboticabal, FCAV/UNES, 1992. p.
- 09- CARVALHO, N.M. Vigor de sementes, In: CICERO, S.M.: MARCOS FILHO, J.& SILVA, W.R., Coord. Atualização da Produção de Sementes. Campinas, Fundação Cargill, 1986. p.207-23.
- 10- \_\_\_\_\_ & NAKAGAWA, J.. Sementes - Ciência e Tecnologia Produção. 3.ed. Rev. Campinas, Fundação Cargill, 1988. 424p.
- 11- CASTRO, R.D. de. Influência do método de colheita sobre a produção e qualidade de sementes de *Brachiaria (Brachiaria decumbens)*. Lavras, ESAL, 1992. 120 p. (Tese MS)
- 12- \_\_\_\_\_ . Produção e tecnologia de sementes de forrageiras; Apostila de Disciplina. Lavras, ESAL, 1990. 80p.
- 13- CHAGAS, D. & OLIVEIRA, D.P. Fungos associados a sementes de gramíneas e leguminosas forrageiras. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 8(1):131-5, 1983.
- 14- CORNELIO, W.M. de O. Efeito de aplicações fúngicas em sementes e parte aérea do arroz (*Oryza sativa* L.), sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes produzidas. Lavras, ESAL, 1991. 82p. (Tese MS)

- 15- DELOUCHE, J.C. *Pesquisas de sementes no Brasil*, 2. ed. Brasilia, AGIPLAN. 1975. 47p.
- 16- \_\_\_\_\_ & BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting relative storability of seed lots. *Seed Science and Tecnology*, New Delhy, 1(2):427-52, 1973.
- 17- \_\_\_\_\_ & CALDWELL, W.P. Seed vigour and vigour tests. In: *Proceedens Association Official Seed Analistys of North America*, New Brunswick, 50:124-9, 1960.
- 18- FRAGA, A.C. *Estudo sobre a utilizaçao de dessecantes na produçao de sementes de soja (Glycine max (L.) Merril)*. Viçosa, UFV. 1988. 91p. (Tese de Doutorado).
- 19- FRATIN, P. *Comparaçao entre métodos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho (Zea mays L.)*. Piracicaba, ESALQ/USP, 1987. 191p. (Tese de MS).
- 20- GRABE, D.F.. Measurement of seed vigour. *Journal of Seed Technology*, New Delhy, 1(2):18-31, 1976.
- 21- GROF, B. Viability of seed of *Brachiaria decumbens*. *Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences*, Queensland, 25:149-52, 1968.
- 22- HEPBURN, H.A.; POWELL, A.A. & MATTEWS, S.. Problems associated with routine application of eletrical conductivity measurements of individual seeds in the germination testig of peas and soybeans. *Seed Science and Tecnology*, New Delhy, 12:403-13, 1984.

- 23- HEYDECKER, W. Vigour. In: ROBERTS, G. H., ed. **Viability of seeds**. London, Chapman and Hall, 1974. p.209-52.
- 24- HOPKINSON, J.M. & EAGLES, D.A. Seed production and processing. In: CLEMENTS, R.J. & CAMERON, D.G., ed. **Collecting and testing tropical forage plants**. Melbourne, Commonwealth scientific and industrial reasearch organization. 1980. p. 88-101.
- 25- HUMHREYS, L.R. Pasture stablishment. In: \_\_\_\_\_. **Tropical pasture and fodder crops.**, 2ed. New York, Longman Scientific & Technical, 1987. p.61-86. ( Intermediate Tropical Agriculture Series ).
- 26- \_\_\_\_\_ . **Tropical pasture seed production**, Roma. FAO, 1975. 116p.
- 27- JARK FILHO, W. Estudos sobre a quebra de dormência em sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf. Piracicaba, ESALQ 1976. 63p. (Tese MS).
- 28- MACHADO, J. da C. **Patologia de sementes; fundamentos e aplicações**. Brasilia, MEC/ESAL/FAEPE, 1988. 107p.
- 29- MAGUIRRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour. **Crop Science**, Madson, 2(2):176-7, 1962.
- 30- MARCOS FILHO, J. **Apostila do curso sobre teste de vigor em sementes**. Jaboticabal, FCAV/UNESP, 1992. p.45-57.



- 31- MARCOS FILHO, J. The influence of seed moisture on the accelerated aging seed vigour teste . *Journal Technology*, East Lasing, 2(1):18-28. 1977.
- 32- \_\_\_\_\_ ; CICERO, S.M. & SILVA, W.R. da. *Avaliação da qualidade de sementes*. Piracicaba, FEALQ, 1987. 230p.
- 33- \_\_\_\_\_ ; PESCARIN, H.M.C.; KOMATSU, Y.H; DEMETRIO, C.G.B. & FANCELI, A.L.. Testes para avaliação do vigor de sementes de soja e suas relações com a emergência das plântulas em campo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 19(5):605-13, maio 1984.
- 34- MATHEWS, S. & POWELL, A.A.. Evaluation of techniques for germination and vigour studies. *Seed Science and Technology*, New Delhy, 9(2):543-51, 1981.
- 35- NAKAGAWA, J. *Apostila do curso de vigor sobre teste de vigor em sementes*. Jaboticabal, FCAV/UNESP, 1992. p.75-95.
- 36 NASCIMENTO, M.T.. *Efeito dos cortes e da adubação nitrogenada na produção e qualidade de sementes de *Brachiaria ruziziense* Germain & Edward e de *Setária sphacelata* Stapf var. *seriaceae* cv. Kazungula*. Viçosa, UFV, 1988. 52p. (Tese MS).
- 37- NEERGAARD, P. *Seed pathology*. London, Mc Millan Press, 1977. 2v.



- 38- OLIVEIRA, M.L. de Avaliação da qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de arroz (*Oriza sativa* L.) produzidas em regime de irrigação no Estado de Minas Gerais. Lavras, ESAL, 1988. 48p. (Tese MS).
- 39- ORPHANOS, P.I. & HEYDECHER, W. On the nature of the soaking injury of *Phaseolus vulgaris* seeds. *Journal Experimental Botany*, London, 19(61):770-84, 1968.
- 40- ORTIZ, A.; SANCHEZ, M. & FERGUNSON, J.E. Germination, viabilidade y latencia en *Brachiaria* spp. *Semillas para America Latina*, Cali, 5(3):6-7; 1985.
- 41- ORTOLANI, D.B. Análise de sementes de forrageira. In: USBERTI FILHO, J.A.; ORTOLANI, D.B.; PEREIRA, C.A. & LONGHI, A.A. *Produção de sementes forrageiras*. Campinas, Sociedade Brasileira de Zootecnia. Seção São Paulo, 19, 1988. p.1-38.
- 42- PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 5.ed. São Paulo, Nobel, 1973. p.456.
- 43- POPINIGIS, F. *Fisiologia de sementes*. 2.ed. Brasília, 1985. 289p.
- 44- POWELL, A.A. & MATTHEWS, S. The influence of testa condition on the imbibition and vigour of Pea seeds. *Journal of Experimental Botany*, Stirling, 30(114):193-7, 1979.

- 45- QUEIROGA, V.P.; VASSALO, L.M. & DURAN, J.M. Germinação de sementes e ensaios de condutividade elétrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 6, Brasília, 1989. Resumos... Brasília, ABRATES, 1989. p.65.
- 46- SANTOS DIAS, D.C.F. dos. Influencia de microorganismos nos resultados dos testes de germinação de sementes de *Brachiaria decumbens* Stapf e *Brachiaria brizanta* Stapf escarificadas com ácido sulfúrico. Piracicaba, ESALQ, 1990. 132p. (Tese MS).
- 47- SOUZA, F.D. DE A. Maturação e colheita de sementes de plantas forrageiras. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, 3(1):73-84, 1981.
- 48- \_\_\_\_\_ . Problemas de análise em sementes de forrageiras. Piracicaba, s. ed., 1991. 19p. (Palestra proferida na SEMANA DE ANALISE DE SEMENTES promovida pela FEALQ na ESALQ/USP).
- 49- STEWART, R.R.C. & BEWLEY, J.D. Lipid peroxidation associated with accelerated aging of soybean axes. *Plant Physiology*, Washington, 65:245-8, 1980.
- 50- TAO, K.L.J. Factores causing variations in the conductivity test for soybeans seeds. *Journal of Seed Technology*, New Delhy, 3(1):10-8, 1978.

- 51- TEKRONY, D.M. & EAGLE, D.B. Relationship between laboratory indices of soybean seed vigor and field emergence. *Crop Science*, Madison, 17(4):573-77, 1977.
- 52- TOLEDO, F.F. & MARCOS FILHO, J. Manual das sementes - tecnologia da produção. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres. 224p. 1977.
- 53- USBERTI, R. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de capim-colonião. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, 4(1):23-30, 1982.
- 54- \_\_\_\_\_ . Determinação do potencial de armazenamento de lote de sementes de *Brachiaria decumbens* pelo teste de envelhecimento acelerado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 25(5):691-9, 1990.
- 55- VIEIRA, E.R. Comparação entre métodos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Lavras, ESAL, 1991. 87p. (Tese MS).
- 56- VIEIRA, M. das G.G.C. Aspectos da integração, tecnologia e sanidade em estudo de sementes. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 3, Lavras, 1988. *Anais...* Campinas, Fundação Cargill, 1988. p.48-57.
- 57- WHITEMAN, P.C. & MENDRA, H. Effects of storage and seed treatments on germination of *Brachiaria decumbens*. *Seed Science and Technology*, Zurich, 10:233-42, 1981.



58- WOODSTOCK, L. Physiological and biochemical tests for seed vigour. *Seed Science and Technology*, New Delhy, 1(1):127-57., 1973.

**APENDICE**

QUADRO 10.A Dados de temperatura média e precipitação pluviométrica diários, observados no município de Lavras, durante o período de execução dos testes de emergência em campo (novembro e dezembro de 1992), para os 8 lotes de sementes de *Brachiaria decumbens*, com e sem tratamento de quebra de dormência. ESAL, Lavras - MG. 1993.

Dias	Meses			
	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)	Temperatura (°C)	Precipitação (mm)
1	20,4	0,0	19,6	0,0
2	18,9	0,0	22,0	0,0
3	20,0	0,0	21,8	0,0
4	20,3	0,0	21,7	0,0
5	19,6	0,0	21,8	0,0
6	20,4	0,0	21,7	0,0
7	20,0	0,0	21,7	0,0
8	18,4	1,4	22,3	0,6
9	16,7	8,2	23,0	66,0
10	16,2	0,0	22,9	0,0
11	20,6	0,0	21,0	50,0
12	19,2	0,0	14,8	83,0
13	20,5	0,0	19,7	0,0
14	21,1	0,0	20,0	0,0
15	22,4	0,0	21,5	0,0
16	23,0	4,0	22,8	0,0
17	22,5	1,0	17,8	0,0
18	21,1	1,0	20,5	12,0
19	23,3	0,0	18,2	11,0
20	23,6	0,0	21,9	0,0
21	21,5	0,0	22,7	1,2
22	20,1	0,0	23,7	0,0
23	19,9	0,0	22,8	0,0
24	21,1	0,4	21,6	0,0
25	21,3	1,0	22,1	0,0
26	22,6	10,6	21,8	23,2
27	22,1	0,0	19,4	11,0
28	20,7	76,8	22,0	0,0
29	21,8	8,2	23,4	2,8
30	20,8	24,4	21,4	2,8
31	20,8	6,8	23,4	0,0

**QUADRO 11A** - Média dos dados do grau de umidade das sementes puras dos lotes (1 a 8) de sementes de *Brachiaria decumbens*, no início e no final do pré-condicionamento em câmara de envelhecimento artificial. ESAL, Lavras - MG. 1993.

	Lotes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Antes	11,07	10,92	10,60	11,11	11,83	11,30	11,90	11,63
Depois	22,96	20,78	21,20	19,53	35,02	22,89	22,68	22,18

**QUADRO 12.A** - Resumo das análises de variância para teste padrão de germinação, sementes dormentes viáveis, primeira contagem e valor cultural, para os lotes (1 a 8) de sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD). ESAL, Lavras - MG. 1993.

Causas de Variação	G.L.	Quadrados Médios			
		TPG (2)	Sementes Dorm. Viáveis (2)	Valor Cultural (2)	Primeira Contagem (2)
Lotes	7	228,19 t	39,84 t	131,65 t	179,11 t
Dora	1	705,20 t	544,60 t	291,31 t	1415,93 t
Lot x Dor	7	34,47 t	13,92	14,13 t	12,39
Blocos	2	27,53	29,87	1,89	1,12
Resíduo	30	13,89	13,32	5,45	12,56
Média geral =		55,97	5,25	49,94	42,54
C.V. (2) =		6,66	69,44	7,09	5,49



**QUADRO 13.A** - Resumo das análises de variância para índice de velocidade de emergência, envelhecimento artificial, estando aos 7 dias e estando aos 28 dias, peso de matéria seca de plântula, para os lotes (1 a 8), de sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD). ESAL, Lavras - MG. 1993.

Causas de Variação	G.L.	Quadrados		Médios		
		Velocidade de emergência (%)	Estande aos 7 dias (%)	Estande aos 21 dias (%)	Peso seco (g)	Envelhecimento artificial (%)
Lote	7	8,46 t	344,04 t	269,31 t	0,00177 t	255,16 t
Dora	1	99,45 t	3264,56 t	1022,94 t	0,00010	626,59 t
Blocos	3	1,00	13,95	370,41	0,00150	6,02
Lot x Dor	7	1,16	46,34	43,24	0,00004	14,44
Resíduo	45	0,89	69,55	31,04	0,00004	21,63
Média geral =		5,45	49,24	49,57	0,02300	57,87
C.V. (%) =		17,30	16,93	11,23	27,27	8,03

**QUADRO 14.A** - Resumo das análises de variância para teste de condutividade elétrica, teste de submersão, e teste de lixiviação de potássio, dos lotes (1 a 8) de sementes de *Brachiaria decumbens*, para os tratamentos sem quebra de dormência (SQD) e com quebra de dormência (CQD), nos tempos de 12, 24, 48 e 96 horas. ESAL, Lavras - MG. 1993.

Causas de Variação	G.L.	Condutividade elétrica (%)		Teste de Submersão (%)		Lixiviação de potássio ppm	
Lote	7	4596,31 t	1030,82 t	6,28 t			
Dora	1	396861,25 t	1196,35 t	83,97 t			
Tempo	3	60,96	12267,00 t	157,76 t			
Lot x Dor	7	6041,79 t	130,02 t	3,71 t			
Lot x Temp	21	167,27 t	120,94 t	1,31			
Dor x Temp	3	4778,59 t	863,60 t	9,60 t			
Lot x Dor x Temp	21	166,44 t	21,38	1,29			
Bloco	2	33,41	16,86	1,29			
Resíduo	126	45,16	25,25	1,19			
Média geral =		68,35	38,55	3,34			
C.V. (%) =		9,83	13,03	32,71			