



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

CAPACIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE

***Brachiaria decumbens* cv Basilisk**

THALLES ALEXANDRE DE OLIVEIRA SANTOS

AREIA, PB

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

CAPACIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE
***Brachiaria decumbens* cv Basilisk**

Thalles Alexandre de Oliveira Santos

Orientando

Prof^a. Dr^a. Riselane de Lucena Alcântara Bruno

Orientadora

M.Sc. Givanildo Zildo da Silva

Coorientador

AREIA, PB

2017

THALLES ALEXANDRE DE OLIVEIRA SANTOS

**CAPACIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE
Brachiaria decumbens cv. Basilisk**

Trabalho de Graduação apresentado à
Coordenação do Curso de
Agronomia da Universidade Federal
da Paraíba do Centro de Ciências
Agrárias, em cumprimento às
exigências para a obtenção do título
de Engenheiro Agrônomo.

ORIENTADOR: Prof^a. Dr^a. Riselane de Lucena Alcântara Bruno

COORIENTADOR: M.Sc. Givanildo Zildo da Silva

AREIA, PB

2017

*Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.*

S237c Santos, Thalles Alexandre de Oliveira.

Capacidade fisiológica de sementes de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk /
Thalles Alexandre de Oliveira Santos. - Areia: UFPB/CCA, 2017.
IX, 18 f.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Centro de Ciências
Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.
Bibliografia.
Orientador (a): Profa. Dra. Riselane de Lucena Alcântara Bruno.

THALLES ALEXANDRE DE OLIVEIRA SANTOS

CAPACIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE
***Brachiaria decumbens* cv Basilisk**

MONOGRAFIA APROVADA EM: 10 / 02 / 2017

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Riselane de Lucena Alcântara Bruno- Orientadora

DFCA/CCA/UFPB

MSc. Fernando dos Santos Araújo– Examinador

MSc. Karialane da Silva Belarmino– Examinadora

DEDICATÓRIA

A Deus,

A meus pais

E a todos aqueles que de

alguma forma

contribuíram para a

minha formação.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por interceder em todos os momentos de dificuldades e alegria.

Aos meus pais Elias Francisco dos Santos e Gilvanete de Oliveira Santos, por confiarem nesta minha árdua caminhada.

À minhas irmãs Taisa, Taina e Laurilayda que sempre me incentivaram. Não podendo esquecer da minha sobrinha Lilyane e da minha avó Virginia

À Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, pela oportunidade de me formar em Agronomia.

À prof.^a Dr.^a Riselane de Lucena Alcântara Bruno, não apenas pelas suas sábias orientações, assim como aos ensinamentos e amizade adquirida ao longo de toda vida acadêmica.

Ào meu grande amigo Givanildo Zildo, que sempre me incentivou e orientou nos ensinamentos do laboratório e por me ajudar na realização desse trabalho.

Aos amigos que me deram a chance de conviver com eles antes e durante minha vida acadêmica, Robson, Roberto, Lucas, Luis (vaqueiro), Luan, Ricardo e a todas as amizades adquiridas nesses 5 anos de curso.

A minha namorada, Suelma Fernandes, pelo incentivo, companheirismo, tenho certeza que sem você, minha jornada não teria graça.

Quero agradecer a todos os funcionários e estagiários, pelas amizades adquiridas no laboratório.

A minha querida Amanda Kelly (Amandinha) que nunca vou esquecer a nossa amizade e que sempre me incentivou. Também não posso esquecer de Edna (Edninha) que foi a primeira pessoa que me incentivou e me levou para estagiar no laboratório de sementes.

Obrigado a todos!

Sumário

LISTAS DE TABELAS.....	i
RESUMO.....	ii
ABSTRACT.....	iii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 Descrição da <i>Brachiaria decumbens</i>	3
2.2 Testes de vigor.....	4
2.3 Condutividade elétrica.....	5
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	6
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	7
5. CONCLUSÕES.....	12
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13

Listas de Tabelas

Tabela 1. Teor de água (TA), emergência de plântulas em campo (EC), Emergência (E), primeira contagem (PC), índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE), germinação (G) e primeira contagem de germinação (PCG) na avaliação da qualidade de 13 lotes de sementes de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk.....8

Tabela 2. Condutividade elétrica conduzida em volumes de água de embebição de 50 e 75 mL e em períodos de 2, 4, 6, 8 e 24 horas na avaliação da qualidade de 13 lotes de sementes de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk.....10

Listas de Figuras

- Figura 1.** Gráfico da condutividade elétrica no volume de 50ml.....12
- Figura 2.** Gráfico da condutividade elétrica no volume de 75 ml.....13

SANTOS, Thalles Alexandres de Oliveira. **Capacidade fisiológica de sementes de *Brachiaria decumbens* cv Brasilisk** Areia – PB, 2017. 29p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba.

RESUMO

A utilização de sementes de boa qualidade é fundamental para o estabelecimento adequado de uma lavoura. A pesquisa teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes testes de vigor para determinar a capacidade fisiológica de sementes de treze lotes de *Brachiaria decumbens*, procurando obter informações que possam indicar sua melhor utilização no controle de qualidade, bem como, verificar suas relações com a emergência das plântulas em campo. Dessa forma, a mesma foi desenvolvida no Laboratório de Análise de Sementes do CCA/UFPB, utilizando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Partindo-se de treze lotes de sementes de *B. decumbens*, nos quais foram determinados o teor de água, assim como os testes de: germinação e de vigor (primeira contagem de germinação, primeira contagem, índice de velocidade de emergência, porcentagem de emergência de plântulas em substrato areia, emergência de plântulas em campo e condutividade elétrica). Para o teste de condutividade elétrica foram contabilizadas quatro subamostras com auxílio de pipetador de 1,5 ml e mensurado o peso em balança de precisão de 0,001 g. As sementes foram colocadas para embebição em 50 e 75 mL de água destilada à temperatura de 25°C com leituras efetuadas após 2, 4, 6, 8 e 24 horas em condutivímetro. Os testes de primeira contagem e emergência de plântulas, em ambiente de laboratório são eficientes na avaliação do vigor de lotes de sementes de *B. decumbens*, fornecendo informações semelhantes à emergência de plântulas em campo. O teste de condutividade elétrica ranqueou lotes com elevados níveis de vigor em *B. decumbens*, mais não se mostrou eficiente, como teste de vigor para a espécie em estudo, quando comparado com a emergência em campo.

Palavras-chave: *Urochloa decumbens*, vigor, qualidade.

SANTOS, Thalles Alexandre de Oliveira. Electrical conductivity in the evaluation of the physiological quality of seeds of *Brachiaria decumbens* cv Brasilisk Areia - PB, 2017. 29p. Course Completion Work (Graduation in Agronomy) - Federal University of Paraíba.

ABSTRACT

The use of good quality seed is essential for the proper establishment of a crop. The aim of the research was to evaluate the efficiency of different vigor tests to determine the physiological capacity of seeds of thirteen lots of *Brachiaria decumbens*, seeking information that may indicate their best use in quality control, as well as verify their relationships with the emergency of field seedlings. Thus, it was developed in the Laboratory of Seed Analysis of the CCA / UFPB, using a completely randomized experimental design, with four replications. Starting from thirteen seed lots of *B. decumbens*, in which the water content was determined, as well as the germination and vigor tests (first germination count, first count, emergency speed index, emergency percentage of seedlings in sand substrate, emergence of field seedlings and electrical conductivity). For the electrical conductivity test, four subsamples were counted with the aid of eppendorf of 1.5 ml and the weight was measured in an accuracy scale of 0.001 g. The seeds were placed for soaking in 50 and 75 mL of distilled water at 25 ° C with readings performed after 2, 4, 6, 8 and 24 hours in a conductivity meter. The first count and emergence tests of seedlings in laboratory environment are efficient in evaluating the vigor of seed lots of *B. decumbens*, providing information similar to the emergence of field seedlings. The electrical conductivity test ranked batch with high levels of vigor in *B. decumbens*, but was not efficient, as a test of vigor for the species under study when compared with field emergence.

Key words: *Urochloa decumbens*, vigor, quality.

1. INTRODUÇÃO

O avanço da pecuária brasileira nos últimos anos vem sendo acompanhado pela demanda na implantação de pastagens cultivadas no Brasil. O gênero *Brachiaria* é o mais cultivado em relação às demais gramíneas forrageiras, devido sua rusticidade, alta adaptabilidade em diversas regiões com variações de clima e solo. Atualmente o país é o maior produtor e exportador de sementes de gramíneas forrageiras tropicais, no qual cerca de 40 países importam sementes (CARDOSO et al., 2014).

Brachiaria decumbens também denominada de *Urochloa decumbens*, é originária da África equatorial, no Brasil sua expansão foi por volta da década de 80, momento em que substituiu algumas forrageiras nativas. Com relação à qualidade fisiológica das sementes, o teste mais recomendado prévio a semeadura é o de germinação; contudo, os testes de vigor são utilizados para avaliação da qualidade fisiológica em lotes de sementes, procurando encontrar diferenças significativas no potencial fisiológico dos mesmos, complementando, assim, as informações obtidas no teste de germinação (DUTRA e MEDEIROS FILHO, 2008). Dessa forma, a importância de se fazer um teste de vigor é, a partir dos resultados, poder diferenciar os lotes com alto e baixo vigor. A avaliação do vigor das sementes pode ser por meio de testes fisiológicos, bioquímicos e de tolerância ao estresse (KIKUTI e MARCOS FILHO, 2012).

Dentre os testes bioquímicos utilizados para análises eficientes, pode-se ressaltar o de condutividade elétrica, como um teste de vigor rápido, prático e objetivo, que pode ser conduzido de maneira fácil pelos vários laboratórios de análise de sementes, fornecendo informações importantes e complementares sobre o potencial fisiológico das sementes de diversas espécies agrícolas (MARCOS FILHO et al., 2009). O teste de condutividade elétrica consiste em acondicionar as sementes para embeber água, podendo liberar íons, açúcares e metabólitos. A liberação de exsudados ocorre logo no início do período de embebição, sobretudo nas sementes que apresentam deterioração das membranas celulares (VIEIRA et al., 2002).

O processo de deterioração da membrana é determinado por uma série de atividades física, fisiológica, bioquímica e citológica, as quais podem estar relacionadas com a maturidade fisiológica, gerando um ritmo progressivo e,

ocasionando a queda da qualidade (KRZYZANOWSKI e FRANÇA NETO, 2001; CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

No entanto, apesar da praticidade do teste, pode ocorrer fatores limitantes que influenciam os resultados de algumas espécies, tais como aqueles relacionados ao genótipo, tamanho e teor de água da semente, qualidade da água, o tempo, a temperatura e o tamanho de recipiente usado para embebição das sementes (VIEIRA et al., 2002; FESSEL et al., 2006; ROSA, 2009).

Diante do exposto, este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a eficiência de diferentes testes de vigor para determinar a capacidade fisiológica de sementes em treze lotes de *Brachiaria decumbens*, procurando obter informações que possam indicar sua melhor utilização no controle de qualidade, bem como, verificar suas relações com a emergência das plântulas em campo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Descrição da *Brachiaria decumbens*

O gênero *Brachiaria* é pertencente à família *Poaceae* (CATASÚS, 1997). Possui aproximadamente 100 espécies, na qual estão distribuídas em regiões tropicais e subtropicais de diversos continentes, em especialmente no Africano (GAMA, 2014). Devido uma mudança de nomenclatura o gênero *Brachiaria* é atualmente conhecido taxonomicamente como gênero *Urochloa*, pois alguns autores questionam a validade do nome *Brachiaria* (SILVA, 2000; VELASCO, 2011).

Aproximadamente 180 milhões de hectares de pastagens no Brasil são compostas pelo gênero *Brachiaria* (FONSECA et al., 2006), representando 80% das pastagens cultivadas no Brasil (CAVALCANTI FILHO, 2008).

Atualmente o Brasil ocupa uma posição de destaque no cenário mundial em relação à produção de sementes de *Brachiaria* spp., sendo atualmente o seu maior produtor, consumidor e exportador (VILELA, 2005; PEREIRA et al., 2011). Entretanto o sucesso do cultivo da pastagem desse gênero está ligado a fácil adaptabilidade de diversos sistemas de produção e tipos de solo, até ácidos, com baixa e média fertilidade, em várzeas imudáveis, margens de florestas pouco densas, regiões semidesérticas e principalmente, a sua resistência à cigarrinha das pastagens, desponta-se como uma das mais utilizadas no mercado. Caracteriza-se por ser uma gramínea perene, com hábito de crescimento semiereto a prostrado, podendo alcançar até 1 metro de altura, com raízes bem resistentes, de ótima fixação ao solo, seus colmos são em formatos cilíndricos a ovulados de pigmentação verde escura, correspondente a alta concentração de clorofila, suas folhas medem de 20 a 40 centímetros de comprimento, largura entre 10 a 20 milímetros levemente ásperas, suas inflorescências são do tipo panículas racemosas formadas de dois a cinco racemos com sementes arredondadas de fácil disseminação (BERGAMASCHINE et al., 2006; VALLE et al.; 2009; VELASCO, 2011).

Dentre o gênero *Brachiaria*, destaca-se a *Brachiaria decumbens* (SANTOS, 2009). Em 1952 foi feita oficialmente a primeira introdução com o acesso da *B. decumbens*, variedade BRA-000191, pelo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte (IPEAN), em Belém, PA, no entanto, devido à baixa produção de sementes, não obteve resultados esperados. Então, no início da década de 1960, foi introduzida no Brasil um segundo genótipo de *B. decumbens*, no interior do estado de São Paulo,

pelo International Research Institute (IRI). Esse novo genótipo foi a cultivar Basilisk, originada da Austrália e registrada no Brasil como BRA-001058, a qual demonstrou excelente adaptação às condições do clima e solo brasileiros, tornando-se a principal espécie forrageira utilizada no Brasil (KARLA et al., 2006).

A *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk apresenta características semelhantes a primeira espécie a ser introduzida, é uma planta perene, de 0,6 -1 m de altura. Seus rizomas apresentam-se em forma de nódulos pequenos. As folhas são linear-lanceoladas rígidas e esparsamente pilosas. A inflorescência é formada por 1-5 racemos com espiguetas ligeiramente pilosas no ápice (CRISPIM et al., 2002, VELASCO, 2011).

2.2 Testes de vigor

A utilização de sementes de alta qualidade é de grande importância na implantação e no estabelecimento da lavoura. O uso para determinação deste parâmetro depende de métodos de avaliação que permitam detectar com eficiência e rapidez as variações entre lotes, o que possibilita estimar o comportamento durante o armazenamento e o desempenho em campo (CANTOS et al., 2011). Assim, os testes de vigor são componentes essenciais de programas de controle de qualidade nas empresas de sementes com inúmeras finalidades, sendo a principal delas a determinação do potencial fisiológico das sementes (MARCOS FILHO, 1999).

Segundo Vieira et al. (2001), todo programa de controle de qualidade na produção de sementes de uma determinada espécie deve incluir o vigor como característica a ser avaliada sob condições de laboratório. O teste de germinação é o procedimento oficial para avaliar a capacidade das sementes produzirem plântulas normais em condições ideais, mas nem sempre revela diferenças de desempenho entre lotes de sementes durante o armazenamento ou em campo (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012; DUTRA e VIEIRA, 2006).

A avaliação do teste de vigor em semente tem como finalidade complementar o teste padrão de germinação auxiliando na detecção de diferenças na qualidade fisiológica, distinguindo e classificando os lotes de acordo com o seu potencial de desempenho no campo (PAIVA et al., 2008). Alguns testes de vigor têm sido idealizados procurando avaliar e correlacionar com precisão o comportamento de lotes de sementes em laboratório e no campo, como o teste de frio para milho

(CÍCERO e VIEIRA, 1994), o de envelhecimento acelerado para soja (VIEIRA, 1994) e o de condutividade elétrica para ervilha (CALIARI e MARCOS FILHO, 1990).

Os testes de teste de condutividade elétrica e de envelhecimento acelerado tem se mostrado bastante promissores, quando levamos em consideração a sua padronização, por proporcionarem resultados reproduzíveis, correlacionados, em muitas vezes, com a emergência de plântulas em campo, potencial fisiológico e de armazenamento, além da facilidade de execução, baixo custo e rapidez (NERY et al., 2009).

2.3 Condutividade elétrica

A condutividade elétrica como teste de vigor é recomendado para sementes de ervilha e sugerido para soja (ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS, 2002), este teste baseia-se em avalia indiretamente a integridade dos sistemas de membranas celulares (MARCOS FILHO; VEIRA, 2009). O teste de condutividade elétrica destaca-se por sua praticidade e objetividade, além da facilidade de execução na maioria dos laboratórios de análise de sementes, é um teste confiável sobre a qualidade fisiológica de lotes ou de sementes individuais. O emprego da metodologia adequada facilita a tomada de decisões frente a lotes deficientes, diminuindo os riscos e prejuízos antes da instalação da cultura em campo (DIAS e MARCOS FILHO, 1996).

Diversos trabalhos de condutividade elétrica foram realizados com sementes de diferentes espécies, os quais constataram resultados promissores, principalmente na separação de lotes de sementes em níveis de vigor para culturas como: pimenta (VIDIGAL et al., 2008), ervilha (MACHADO et al., 2011), cubiu (PEREIRA; MARTINS FILHO, 2012), aveia-preta (MENEZES et al. 2007, NOGUEIRA et al., 2013) e azevém (LOPES e FRANKE, 2010).

De acordo a literatura, vários fatores podem afetar a eficiência deste teste, tais como: idade da semente, genótipo, qualidade da água, temperatura, duração do período de embebição, grau de umidade e número de sementes (Vieira, 1994). Para o número de sementes da amostra existem várias recomendações. Estudando o teste de condutividade elétrica em sementes de sementes de *B. brizantha* cv. MG-5 e de *P. maximum* cv. Tanzânia Pinto et al. (2016) observaram que o teste de condutividade elétrica foi eficiente para classificar os lotes de sementes, sendo a metodologia mais

promissora para *B. brizantha* a utilização de 25 sementes durante o período de 8 horas nos testes de condutividade elétrica, independentemente da quantidade de solução de embebição. Para *P. maximum* é recomendado a utilização de 50 sementes em 25 mL de solução de embebição, independente do período. Alguns trabalhos visam adequar o teste a determinada espécie, avaliaram diferentes números de sementes.

Lopes e Franke et al. (2010) concluíram que a utilização de quatro subamostras de 50 sementes puras embebidas em 50 mL de água deionizada é promissora para a realização do teste de condutividade elétrica em sementes de azevém a partir de uma hora de embebição das sementes. Lemes (2015) observaram que o teste de condutividade elétrica para sementes de aveia preta com casca foi possível ranquear lotes a partir de três horas de embebição, já para as sementes sem casca com uma hora de embebição já foi possível diferenciar os lotes com diferença de vigor.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de pesquisa foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais da Universidade Federal da Paraíba, em Areia - PB. Foram avaliados 13 lotes de sementes de *B. decumbens*, dos Estados de Minas Gerais e São Paulo. Todos os lotes foram amostrados no momento da recepção na empresa, homogeneizados e submetidos à limpeza para a obtenção das sementes puras, que serão avaliadas por meio da determinação do teor de água e dos testes abaixo discriminados:

Teor de água – a determinação do teor de água foi efetuado antes do teste de germinação pelo método da estufa a 105 ± 3 °C por 24h, com três subamostras de 0,5 gramas de sementes, conforme especificações das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009)

Germinação – realizou-se o teste de germinação a partir de quatro subamostras de 100 sementes, semeadas sobre duas folhas de papel do tipo filtro umedecidas com solução de KNO_3 à 0,2%, na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do substrato seco, acondicionadas em caixas de plástico transparentes (11,0 x 11,0 x 3,5 cm), mantidas a 20-35 °C, onde foi realizada as contagens de plântulas normais efetuadas no sétimo e 21º dia após a semeadura (Brasil, 2009).

Primeira contagem – conduzida juntamente como o teste de germinação contabilizando-se a porcentagem de plântulas normais presente no sétimo dia após a semeadura (Brasil, 2009).

Emergência de plântulas em areia - conduzido com quatro subamostras de 50 sementes, as quais foram semeadas em areia dentro de caixas de plástico (22,0 x 15,0 x 5,0 cm) mantidas em ambiente natural de laboratório a 26 ± 3 °C e contabilizando-se a porcentagem de plântulas emersas aos 21 dias após a semeadura. Concomitantemente foi avaliada a primeira contagem de emergência aos sete dias após a semeadura e por meio das contagens diárias foi calculado o índice de velocidade de emergência pela fórmula proposta por Maguire (1962).

Emergência de plântulas em campo - avaliada mediante a semeadura em canteiros no campo de quatro subamostras de 50 sementes por tratamento em linhas de 1,5 m de comprimento, espaçadas a 0,2 m entre linhas, a uma profundidade de dois centímetros, com contagem aos 21 dias após a semeadura e os resultados expressos em porcentagem (OLIVEIRA et al., 2014).

Teste de condutividade elétrica – foram utilizadas quatro subamostras de 1,5 mL de sementes por lote, quantificadas com o auxílio de um tubo de plástico (Eppendorf) e pesadas em balança com precisão de 0,0001 g. Em seguida as sementes foram colocadas para embeber em copos plásticos contendo 50 e 75 mL de água destilada à temperatura de 25 °C, com as leituras efetuadas após 2, 4, 6, 8 e 24 horas em condutímetro, com os resultados expressos em $\mu\text{S cm}^{-1}$. As sementes amostradas por meio dos tubos de plástico (Eppendorf) foram contabilizadas antes de serem colocadas para embeber, para obter-se a informação do número médio de sementes por amostra.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições por tratamento. Os dados obtidos em cada teste foram analisados separadamente por meio de análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de água das sementes dos lotes de *B. decumbens* estão descritos na Tabela 1. Verificaram-se valores de 8,5 a 10,5% antes da realização dos testes. A

semelhança destes valores entre os lotes é primordial para que os testes não sejam afetados por diferenças na atividade metabólica, velocidade de umedecimento e na intensidade de deterioração das sementes. Recomenda-se que as diferenças de teor de água das sementes das amostras sejam inferiores a quatro pontos percentuais para a padronização dos testes de vigor (MARCOS FILHO, 2005). Esses valores são semelhantes ao encontrados por Melo (2016), na determinação de teste de vigor em lotes de sementes de capim-xaraés com teor de umidade entre 9 e 10% e para Nogueira et al. (2013) em sementes de aveia preta.

Tabela 1. Teor de água (TA), emergência de plântulas em campo (EC), Emergência (E), primeira contagem (PC) e índice de velocidade de emergência (IVE) de plântulas em caixas com areia no laboratório, germinação (G) e primeira contagem de germinação (PCG) na avaliação da qualidade de 13 lotes de sementes de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk.

Lotes	TA	EC	Caixas com areia no laboratório			G	PCG
			E	PC	IVE		
1	8,6	76 a	76 a	73 a	6,98 a	83 a	81 a
2	9,5	58 a	70 a	66 a	6,36 a	77 b	76 a
3	9,0	63 a	62 a	54 a	5,32 b	79 b	70 b
4	8,8	57 a	65 a	57 a	5,75 b	87 a	77 a
5	9,4	65 a	62 a	61 a	5,78 b	74 b	71 b
6	8,5	40 b	65 a	63 a	5,98 b	78 b	69 b
7	10,0	43 b	67 a	66 a	6,36 a	77 b	71 b
8	9,9	42 b	61 a	61 a	5,84 b	62 c	63 b
9	9,7	48 b	29 b	27 b	2,64 c	74 b	64 b
10	10,5	40 b	29 b	27 b	2,50 c	75 b	57 c
11	9,9	40 b	32 b	29 b	2,87 c	63 c	45 d
12	9,2	37 b	25 b	20 b	2,02 c	74 b	50 d
13	10,1	36 b	31 b	25 b	2,45 c	65 c	55 c
F		3,72**	31,08**	29,49**	37,03**	5,86**	13,54**
CV (%)		26,99	13,22	14,88	12,98	8,16	9,01

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F. As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A emergência de plântulas em campo foi usada como referência para a seleção dos testes de vigor. Com base nos resultados da emergência de plântulas em campo foi possível classificar o desempenho dos lotes em ordem decrescente de vigor de 1 a 13 e agrupá-los em duas classes de vigor: alto (lotes de 1 a 5) e baixo (lotes de 6 a 13) (Tabela 1).

Dentre todos os testes de vigor avaliados, dois se destacaram: o de primeira contagem e de emergência de plântulas, ambos realizados em caixas com areia no laboratório. Os resultados destes testes possibilitaram o ranqueamento dos lotes em duas classes de vigor semelhantes à emergência de plântulas em campo, alto (lotes de 1 a 8) e baixo (lotes de 9 a 13) (Tabela 1), podendo ser considerados como testes promissores para o controle de qualidade de sementes de *B. decumbens*. De modo adverso, o índice de velocidade de emergência de plântulas, embora tenha sido avaliado no mesmo substrato e ambiente dos testes promissores, não apresentou a mesma eficiência ranqueando em três classes de vigor: alto (lotes 1, 2 e 7), médio (lotes 3, 4, 5, 6 e 8) e baixo (lotes de 9 a 13).

Resultados semelhantes foram constatados para sementes de sorgo (VAZQUEZ et al., 2011), no qual, tanto a primeira contagem assim como a emergência de plântulas em areia, ambos em ambiente de laboratório, proporcionaram resultados semelhantes com a emergência em campo e foram indicados para avaliação de vigor de lotes de sementes da referida espécie. Salientando que o teste de primeira contagem avalia indiretamente a velocidade de germinação das sementes que é uma característica desejada no estabelecimento de pastagens (PARIZ et al., 2010).

Para outras gramíneas, como o sorgo (SOARES et al., 2010), o arroz (TUNES et al., 2012) e o trigo (MERTZ et al., 2012), a emergência em ambiente protegido foi um teste utilizado com eficiência para seleção dos lotes de sementes com alto potencial fisiológico e desempenho em campo.

Todos os lotes utilizados na pesquisa apresentaram germinação superior a 60% (Tabela 1). Portanto, sendo, assim, considerados sementes, pois esta é a porcentagem mínima estabelecida pelos padrões para a comercialização de sementes de *B. decumbens* (BRASIL, 2009). Este valor é comparativamente baixo em relação ao prescrito para grandes culturas como milho, soja e arroz, que situam-se entre 80 e 85% (BRASIL, 2009). Portanto, de modo contrário ao verificado em trabalhos sobre testes de vigor nestas espécies (VANZOLINI et al., 2007; TUNES et al., 2012;

GRZYBOWSKI et al., 2015), no presente estudo, verificou-se uma distribuição dos valores de germinação numa faixa mais ampla entre 65 e 83%. Assim, o teste de germinação foi possível a diferenciação do potencial fisiológico dos lotes.

O teste de germinação ranqueou os lotes de sementes de *B. decumbens* em três níveis de vigor: alto (lotes 1 e 4), médio (lotes 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10 e 12) e baixo (lotes 8, 11 e 13). Enquanto a primeira contagem de germinação, ranqueou em quatro níveis de vigor, alto (lotes 1, 2 e 4), médio (lotes 3 e de 5 ao 9), baixo (lotes 10 e 13) e ruim (lotes 11 e 12). Deste modo, estes testes não foram eficiente na previsão da emergência de plântulas em campo.

Não obstante a primeira contagem e a emergência de plântulas em caixas com areia no laboratório poderia ser utilizado na avaliação do vigor de lotes de sementes de *B. decumbens*; pois, segundo Marcos-Filho (2015), para distinguir lotes mais vigorosos dos menos vigorosos é necessário aplicar um conjunto de testes no controle de qualidade.

O teste de condutividade elétrica realizado com 50 e 75 mL (Tabela 2) demonstrou comportamento semelhante quanto aos lotes de alto vigor, destacando-se os lotes 1, 3, 8, 10 e 13, já na primeira leitura realizada após 2 horas de embebição das sementes. Com inferioridade de vigor os lotes 4, 5 e 9 para 50 mL de embebição e os lotes 4 e 9 com embebição de 75 mL.

De modo geral, o teste de condutividade elétrica com período de embebição após 2 horas, independente do volume de água (50 ou 75 mL) foi eficiente na diferenciação dos lotes de *B. decumbens*; uma vez, que a realização desse teste após 2 horas de embebição representa uma redução significativa no período de acondicionamento das sementes quando comparada ao período de 24 horas de duração do experimento.

No entanto, essa diferenciação não foi semelhante aos obtidos no teste de emergência de plântulas em campo (teste de referência) (Tabela 1), para ambos os volumes de embebição (Tabela 2).

Tabela 2. Condutividade elétrica conduzida em volumes de água de embebição de 50 e 75 mL e em períodos de 2, 4, 6, 8 e 24 horas na avaliação da qualidade de 13 lotes de sementes de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk.

Lotes	Condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{ g}^{-1}$)									
	50 mL					75 mL				
	2h	4h	6h	8h	24h	2h	4h	6h	8h	24h
1	15,6 a	19,4 a	22,2 a	25,0 a	43,0 a	13,7 a	15,0 a	16,9 a	18,8 b	30,6 b
2	27,8 d	32,9 c	35,5 c	39,2 c	61,7 c	17,1 b	19,9 c	21,5 c	24,0 c	36,7 c
3	15,1 a	17,6 a	19,4 a	21,6 a	33,4 a	10,9 a	12,2 a	13,2 a	14,6 a	23,5 a
4	24,1 c	28,4 b	32,0 b	34,4 b	57,0 c	20,2 c	22,9 c	24,7 d	27,2 d	41,1 c
5	22,8 c	27,2 b	30,3 b	34,0 b	50,0 b	16,5 b	19,8 b	22,1 c	24,7 c	37,3 c
6	19,2 b	26,2 b	29,1 b	32,0 b	52,3 b	15,9 b	18,5 b	20,3 b	22,8 c	35,8 c
7	20,9 b	24,6 b	26,7 b	30,0 b	50,8 b	16,4 b	18,4 b	20,3 b	22,5 c	38,4 c
8	13,9 a	17,7 a	20,3 a	23,0 a	36,9 a	11,4 a	13,4 a	15,1 a	16,9 a	27,2 a
9	25,4 c	30,7 c	34,0 c	37,9 c	56,7 c	24,2 d	27,9 d	31,2 e	33,9 e	51,5 d
10	16,1 a	18,9 a	20,6 a	23,1 a	37,4 a	11,8 a	13,4 a	14,7 a	16,5 a	26,1 a
11	20,1 b	24,2 b	27,6 b	30,1 b	49,9 b	15,7 b	17,6 b	19,2 b	21,5 b	33,1 b
12	30,5 d	34,9 c	37,6 c	41,2 c	62,0 c	22,1 c	24,8 c	26,3 d	28,8 d	42,5 c
13	15,6 a	18,8 a	21,0 a	23,7 a	41,3 a	11,5 a	13,5 a	15,1 a	17,2 a	28,1 a
F	24,98**	22,26**	19,77**	18,93**	13,96**	18,83**	18,85**	20,08**	16,07**	13,98**
CV (%)	10,41	10,23	10,33	10,15	10,47	12,24	12,17	11,61	12,45	11,99

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste de F. As médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

As discrepâncias deste teste são os lotes 2, 4 e 5, considerados de alto vigor na emergência em campo, tiveram altas leituras de condutividade elétrica; enquanto lotes 8, 10 e o 13, que tiveram valores baixos de emergência em campo, na condutividade foram classificados como vigorosos, ou seja, baixa lixiviação de solutos. Os resultados obtidos para os 13 lotes nos testes de condutividade elétrica não coincidiram com a emergência em campo, dar-se a alguns fatores que podem influenciar os resultados, a diferença de localidades onde são produzidas as sementes é um fator considerável. Também cabe ressaltar que a semente de *B. decumbens* possui pelos e como a colheita é feita por varredura, estes entram em contato com as

sementes de plantas daninhas, além de solo, grânulos de adubo e restos de cultura, que em contato com as sementes, aumenta a condutividade elétrica.

Outro fator que pode influenciar o teste é a dormência das sementes, dificultando, assim, a embebição e fazendo com que as sementes não liberem os eletrólitos durante o período de avaliação. O tamanho das sementes, no teste de condutividade elétrica, constituem fatores que podem afetar a eficiência do teste, por isso a comparação de lotes da mesma cultivar contendo sementes de tamanhos diferentes poderá comprometer os resultados do teste de condutividade elétrica, como verificado para sementes de milho (MARTINELLISENEME; ZANOTTO; NAKAGAWA, 2000). Esta seria uma explicação para a ineficiência verificada neste teste na comparação dos lotes de sementes de *B. decumbens*.

As figuras abaixo mostram os gráficos dos testes de condutividade elétrica procedentes das sementes de *B. decumbens*, acondicionadas nos volumes de 50ml (Figura 1) e 75ml (Figura 2) de água e submetidas a embebição por um período de 24 horas. Como se pode observar, ocorre um crescimento linear da condutividade elétrica ao longo do tempo, em ambos volumes de embebição.

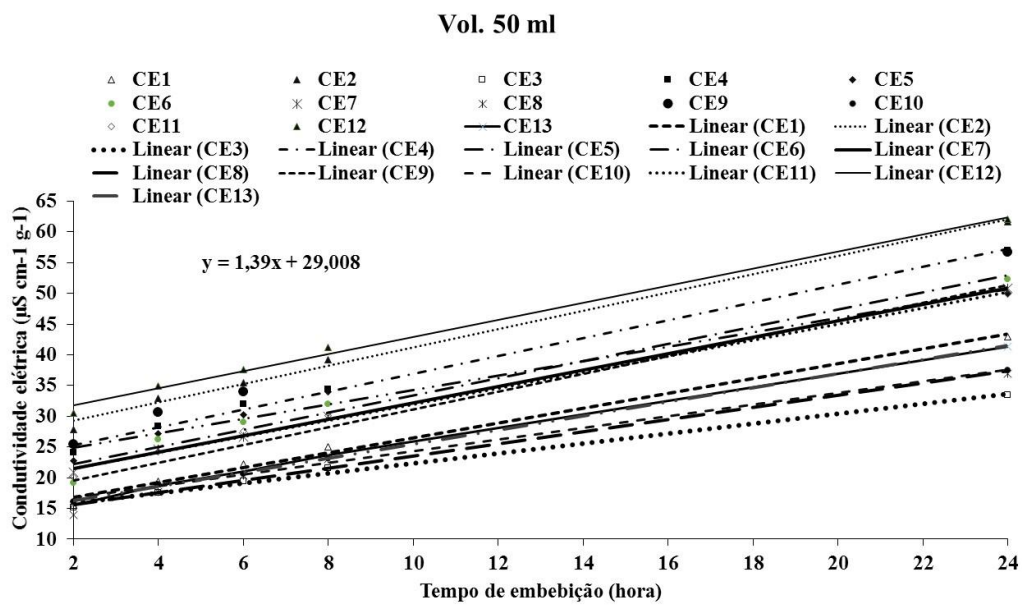


Figura 1. Valores da condutividade elétrica em volume de 50 ml.

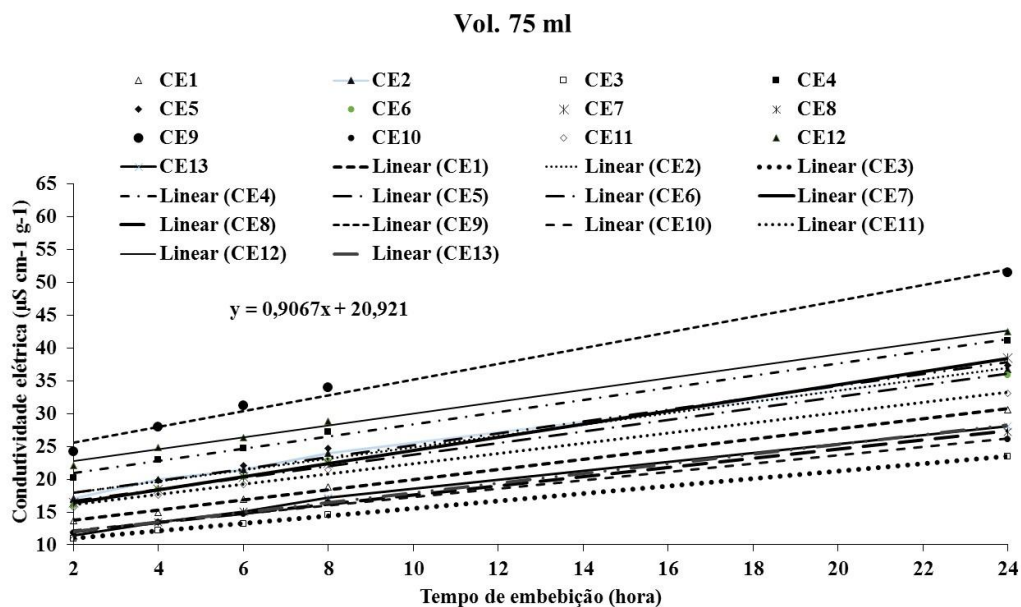


Figura 2. Valores da condutividade elétrica em volume de 75 ml.

Como observado nos gráficos acima o crescente aumento da liberação de lixiviados das sementes para a água, ao longo do período de 24 horas, se deve a desorganização das membranas celulares das sementes dos diferentes lotes, aumentando assim os valores da condutividade. De acordo com LOPES e FRANKE, 2010; NOGUEIRA et al., 2013 e MARCOS-FILHO, 2015 os aumentos nos índices de condutividade elétrica corresponderam a maior lixiviação de solutos ocasionando à diminuição no potencial fisiológico das sementes.

5. CONCLUSÕES

Os testes de primeira contagem e emergência de plântulas, em ambiente de laboratório são eficientes na avaliação do vigor de lotes de sementes de *B. decumbens*, fornecendo informações semelhantes à emergência de plântulas em campo;

O teste de condutividade elétrica ranqueou lotes com elevados níveis de vigor em *B. decumbens*, mais não se mostrou eficiente, como teste de vigor para a espécie em estudo, quando comparado com a emergência em campo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A.D. Teste de condutividade elétrica para avaliação da qualidade fisiológica em sementes de feijão. 2005. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2005.

ARAUJO, R.F.; ZONTA, B.Z.; ARAUJO, E.F. HEBERLE, E.; ZONTA, F.M.G. Teste de condutividade elétrica para sementes de feijão-mungo-verde. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 33, nº 1 p. 123 - 130, 2011.

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. Lincoln: AOSA, 2002. 105p. (Contribution, 32).

BERGAMASCHINE, A. F.; PASSIPIÉRI, M.; VERIANO FILHO, W. V. ISEPON, O.J.; CORREA, L.A. Qualidade e valor nutritivo de silagens de capim-marandu (B. brizantha cv. Marandu) produzidas com aditivos ou forragem emurchecida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1454-1462, 2006.

BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. MAPA, Brasília, 2009. 395 p.

CALIARI, M.F.; MARCOS FILHO, J. Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de ervilha (*Pisum sativum* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.12, n.3, p.52-75, 1990.

CANTOS, A.A.; TUNES, L.M.; BARBIERI, A.P.P.; TAVARES, L.C. Avaliação de testes de vigor em sementes de aveia branca (*avena sativa* l.). **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.18, n. 2, p. 1-11. 2011.

CARDOSO, E.D.; SÁ, M.E.; HAGA, K.I.; BINOTTI, F.F.S.; NOGUEIRA, D.C.; FILHO, W.V.V. Desempenho fisiológico e superação de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* submetidas a tratamento químico e envelhecimento artificial. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.1, p.21-38, 2014.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. 5º ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 590p.

CATASÚS, L. Manual de Agrostologia. La Habana, Cuba: **Editorial Academia**, 1997. 98 p.

CAVALCANTI FILHO, L.F.M.; SANTOS, M.V.F.; FERREIRA, M.A.; LIRA, M.A.; MODESTO, E.C.; DUBEUX, J.C.B.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, M.J. Caracterização de pastagem de *brachiaria decumbens* na zona da mata de Pernambuco. *Archivos Zootecnia* ISSN 0004-0592, Vol. 57, Nº 220, 2008, p. 391-402.

CÍCERO, S.M.; VIEIRA, R.D. Teste de frio. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Ed.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.151-164.

CRISPIM, S.M.A.; BRANCO, O.D. Aspectos Gerais das Braquiárias e suas Características na SubRegião da Nhecolândia, Pantanal, MS. **Embrapa Pantanal**, Corumbá-MS, 2002.

DIAS, D.C.F.S.; BHERING, M.C.; TOKUHISA, D.; PAULO CESAR HILST, P.C. Teste de condutividade elétrica para avaliação do vigor de sementes de cebola. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, nº 1, p.154-162, 2006

DIAS, D.C.F.S.; MARCOS FILHO, J. Testes de condutividade elétrica para avaliação do vigor de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Scientia Agrícola**, v.53, n.1, p.31-42, 1996.

DUTRA, A.S.; FILHO, S.M.; TEÓFILO, E.M. Condutividade elétrica em sementes de feijão caupi. **Revista Ciência Agrônômica**, v.37, n.2, p.166-170, 2006.

DUTRA, A.S.; MEDEIROS FILHO, S. Teste de deterioração controlada na determinação do vigor em sementes de algodão. **Revista Brasileira de Sementes**, v.30, n.1, p.19-23, 2008.

FESSEL, S.A.; VIEIRA, R.D.; CRUZ, M.C.P.; PAULA, R.C.; PANOBIANCO, M. Electrical conductivity testing of corn seeds as influenced by temperature and period of storage. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.1551-1559, 2006.

FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A.; FARIA, D. J. G. Adubação em gramíneas do gênero *Brachiaria*: mitos e realidades. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DAS PASTAGENS, 2006, Anais..., Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. p.153-182.

GAMA, D.S. Fungos endofíticos em *brachiaria* e *cynodon*. 2014. 91f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, UFLA, MG, 2014.

GRZYBOWSKI, C.R.S.; VIEIRA, R.D.V.; PANOBIANCO, M. Testes de estresse na avaliação do vigor de sementes de milho. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 46, n. 3, p. 590-596, jul-set, 2015.

KARLA, C. T.; DUARTE, J. B.; ARAÚJO, A. C. G.; Desenvolvimento de cultivares do gênero *Brachiaria* (trin) Griseb no Brasil. **Embrapa Cerrados**, Planaltina-DF, 2006.

KIKUTI, A.L.P.; MARCOS FILHO J. Testes de vigor em sementes de alface. **Horticultura Brasileira**, v.30, p.44-50, 2012.

KRZYŻANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B. Vigor de sementes. **Informativo ABRATES**, v.11, n.3, p.81-84, 2001.

LEMES, E.S.; OLIVEIRA, S.; RODRIGUES, R.R.; ALMEIDA, A.S.; MENEGHELLO, G.E.; TUNES, L.M. Avaliação de potencial fisiológico de lotes de sementes de aveia preta por meio do teste de condutividade elétrica. **Tecnologia e ciências agropecuária**, v.9, n.2, p.5-10, 2015.

LOPES, R. R.; FRANKE, L. B. Teste de condutividade elétrica para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de azevém (*Lolium multiflorum* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina-PR, v. 32, n. 1, p. 123-130, 2010.

MACHADO, C. G.; MARTINS, C. C.; SANTANA, D. G.; CRUZ, S. C. S.; OLIVEIRA, S. S. C. Adequação do teste de condutividade elétrica para sementes de *Pisum sativum* subsp. *Arvense*. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 41, n. 6, p. 988-995, 2011.

MARCOS-FILHO, J. Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. *Scientia Agricola*, v. 72, n. 4, p. 363-374, 2015.

MARCOS FILHO, J.; KIKUTI, A.L.P.; LIMA, L.B. Métodos para avaliação do vigor de sementes de soja, incluindo análise computadorizada de imagens. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.1, p.102-112, 2009.

MARCOS FILHO, J.; VIEIRA, R.D. Seed vigor tests: Procedures - conductivity tests. In: BAALBAKI, R.; ELIAS, S.; MARCOS FILHO, J.; MCDONALD, M.B. (Org.). **Seed vigor tests handbook**. Ithaca: AOSA, p.186-200. 2009.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.1.1-1.21.

MARTINELLI-SENEME, A.; ZANOTTO, M. D.; NAKAGAWA, J. Efeitos da forma e do tamanho na qualidade de sementes de milho, cultivar AL-341. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 22, n. 1, p. 232-238, 2000.

MELO, P.A.F.R. Testes de vigor e sanidade de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú e Xaraés, 2016, 82f. **Tese (doutorado)** - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2016.

MERTZ, L.M.; SEGALIN, S.R.; HUTH, C.; ROSA, T.D. Condutividade elétrica individual para a avaliação do potencial fisiológico de sementes de trigo. **Informativo Abrates**. Londrina, v. 22, n.1, p. 35-39, 2012

MENEZES, N. L.; GARCIA, D. C.; BAHRY, C. A.; MATTIONI, N. M. Teste de condutividade elétrica em sementes de aveia preta. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina-PR, v. 29, n. 2, p. 138-142, 2007.

NERY, M.C.; CARVALHO, M.L.M.; GUIMARÃES, R.M. Testes de vigor para avaliação da qualidade de sementes de nabo forrageiro. **Informativo ABRATES**, vol.19, nº.1, p. 9-20, 2009.

NOGUEIRA, J. L.; SILVA, B. A.; CARVALHO, T. C.; PANOBIANCO, M. Teste de condutividade elétrica para avaliação do potencial fisiológico de sementes de aveia preta. **Revista Ceres**, Viçosa-MG, v. 60, n. 6, p. 896-901, 2013.

PAIVA, A.S.; RODRIGUES, T.J.D.; CANCIAN, A.J.; LOPES, M.M.; FERNANDES, A.C. Qualidade física e fisiológica de sementes da leguminosa

forrageira macrotyloma axillare cv. Java. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº 2, p.130-136, 2008.

PEREIRA, M. D.; MARTINS FILHO, S. Adequação da metodologia do teste de condutividade elétrica para sementes de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Revista Agrarian**, Dourados-MS, v. 5, n. 16, p. 93-98, 2012.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; ROSA, M.C.M.; KIKUTI, A.L.P. Armazenamento de sementes de braquiária peletizadas e tratadas com fungicida e inseticida. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.12, p.2060-2065, dez, 2011.

PINTO, A. H.; BINOTTI, F. F. S.; SOUZA, H. M.; BATISTA, H.B.; GOUVEIA, G.C.C. Teste de condutividade elétrica para diferenciação dos níveis de deterioração de sementes de forrageiras. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 3, n. 2, p. 9–15, abr./jun. 2016.

PARIZ, C.M.; FERREIRA, R.L.; SÁ, M.E.; ANDREOTTI, M.; CHIODEROLI, C.A.; RIBEIRO, A.P. Qualidade fisiológica de sementes de brachiaria e avaliação da produtividade de massa seca, em diferentes sistemas de integração lavoura-pecuária sob irrigação. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v. 40, n. 3, p. 330-340, 2010

RIBEIRO, D.M.C.A.; CARVALHO, M.L.M.; SALGADO, K.C.C. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho através do teste de condutividade elétrica (bulk). **Informativo Abrates**, v.7, n.1/2, p.187, 1997.

RODO, A.B.; TILLMANN, M.A.A.; VILLELA, F.A.; SAMPAIO, N.V. Teste de condutividade elétrica em sementes de tomate. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, n.1, p.29-38, 1998.

ROSA, M. S. **Teste de condutividade elétrica para sementes de milho e de soja armazenadas sob baixa temperatura**. 2009. 69f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Câmpus de Jaboticabal, SP, 2009.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M.; MONNERAT, J.P.I.S.; SILVA, S.P. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.650-656, 2009.

SILVA, R. R. Poaceae (Gramineae) da ARIE – Santuário de Vida Silvestre do Riacho Fundo, Brasília: DF: Universidade de Brasília. 2000. 187 p. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2000.

SOARES, M.M.; CONCEIÇÃO, P.M.C.; DIAS, D.C.F.S.; ALVARENGA, E.M. Testes para avaliação do vigor de sementes de sorgo com ênfase à condutividade elétrica. **Ciênc. Agrotec**. Lavras, v. 34, n. 2, p. 391-397, 2010.

TUNES, L.M.; TAVARES, L.C.; BARROS, A.C.S.A. Envelhecimento acelerado como teste de vigor para sementes de arroz. **Revista de Ciências Agrárias** – Vol. 35, n. 1, p. 120-127, 2012.

VAZQUEZ, G.H.; DANILA COMELIS BERTOLIN, D.C.B.; SPEGIORIN, C.N. Testes de envelhecimento acelerado e de condutividade elétrica para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 1, p. 18-24, 2011.

VALLE, C.B.; JANK, L.; RESENDE, R.M.S. Melhoramentos de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, v.56, p.460-472, 2009.

VELASCO, F. O. **Valor nutricional da Brachiaria decumbens em três idades**, 2011. 106f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, MG, 2011.

VANZOLINI, S.; ARAKI, C.A.S.; SILVA, A.C.T.M.; NAKAGAWA, J. Teste de comprimento de plântulas na avaliação da qualidade de sementes de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, v.29, n.2, p.90-96, 2007.

VIDIGAL, D. S.; LIMA, J. S., BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S. Teste de condutividade elétrica para semente de pimenta. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina-PR, v. 30, n. 1, p. 168-174, 2008.

VILELA, H. Pastagem: Seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação. **Aprenda Fácil Editora**, Viçosa, MG, 2005. 283p.

VIEIRA, R.D.; BITTENCOURT, S.R.M.; PANOBIANCO, M. Vigor: um componente da qualidade de sementes. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.11, n.2, p.199, 2001. VIEIRA, R.D. Teste de condutividade elétrica. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Ed.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994, p.103-132.

VIEIRA, R.D.; PENARIOL, A.L.; PERECIN, D.; PANOBIANCO, M. Condutividade elétrica e teor de água inicial das sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.9, p.1333-1338, 2002.