

Nota Técnica

Avaliação da qualidade física e fisiológica de sementes de capim-Mombaça de diferentes procedências

Weudes Rodrigues Andrade¹, Andréia Márcia Santos Souza David¹, Eleuza Clarete Junqueira de Sales¹, Gabriel Santos de Souza David¹, Josiane Cantuária Figueiredo^{1*}, Flávio Pinto Monção¹, Edipo Alves Lacerda¹, Samantha Mariana Machado¹

¹Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes, Campus Janaúba – MG, Brasil.
^{*}Correio Eletrônico: josycantuarua@yahoo.com.br

RESUMO

O uso de sementes de boa qualidade é um fator essencial para o estabelecimento das pastagens. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça, procedentes de diferentes empresas produtoras. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, constituído de três tratamentos (procedências), com cinco repetições. As sementes foram avaliadas quanto ao teor de água, qualidade física (pureza física e massa de mil sementes) e fisiológica (germinação, primeira contagem, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação). Observou-se variação na qualidade física e fisiológica das sementes de capim-mombaça comercializadas no norte de Minas Gerais; Somente as sementes das empresas 1 e 2 atenderam aos padrões mínimos de pureza física e germinação necessários para a comercialização de sementes dessa espécie.

Palavras chave: *Panicum maximum* cv. Mombaça, germinação, pureza, qualidade de semente, degradação de pastagens, gramíneas forrageiras;

Evaluation of the physical and physiological quality of Mombasa grass seeds from different sources

ABSTRACT

The use of good quality seeds is an essential factor for pasture establishment. The objective of this study was to evaluate the physical and physiological quality of the seeds of *Panicum maximum* cv. Mombasa, coming from different producing companies. A completely randomized experimental design consisting of three treatments (provenances) was used, with five repetitions. The seeds were evaluated for water content, physical quality (physical purity and mass of a thousand seeds) and physiological (germination, first count, germination speed index and average germination time). The existence of variation in the physical and physiological quality of the Mombasa grass seeds marketed in the north of Minas Gerais was observed; only the seeds from companies 1 and 2 met the minimum standards of physical purity and germination required for the commercialization of that species seeds.

Key words: *Panicum max* cv. Mombasa, germination, purity, seed quality, pasture degradation, forage grasses.

Evaluación de la calidad física y fisiológica de semillas de pasto Mombasa de diferentes procedencias

RESUMEN

El uso de semillas de buena calidad es un factor esencial para el establecimiento de los pastos. El objetivo de este estudio fue evaluar la calidad física y fisiológica de las semillas de *Panicum maximum* cv. Mombasa, procedentes de diferentes empresas productoras. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado constituido por tres tratamientos (procedencias), con cinco repeticiones. Las semillas fueron evaluadas en cuanto al contenido de agua, calidad física (pureza física y masa de mil semillas) y fisiológica (germinación, primer conteo, índice de velocidad de germinación y tiempo medio de germinación). Se observó la existencia de variación en la calidad física y fisiológica de las semillas de pasto Mombasa comercializadas en el norte de Minas Gerais; únicamente las semillas procedentes de las empresas 1 y 2 cumplieron los estándares mínimos de pureza física y germinación requeridos para la comercialización de semillas de esa especie.

Palabras clave: *Panicum maximum* cv. Mombasa, germinación, pureza, calidad de semilla, degradación de pasturas, gramíneas forrajeras.

INTRODUÇÃO

A pecuária no Brasil baseia-se no uso de plantas forrageiras como principal fonte de nutrientes para os animais (Barbero *et al.* 2015, Sampaio *et al.* 2017). Isso é possível em função do grande avanço tecnológico sobre as áreas de pastagens tropicais cultivadas no país, principalmente a partir da década de 1970. E este, está associado à disponibilidade e a utilização de sementes de melhor qualidade, proporcionando a formação de pastos mais produtivos (Laura *et al.* 2009, Pariz *et al.* 2010, de Melo *et al.* 2016).

Segundo do Canto *et al.* (2012), as gramíneas pertencentes ao gênero *Panicum* têm merecido destaque na alimentação animal, principalmente, em função da boa adaptação a climas tropicais e possibilidade de cultivo em diferentes tipos de solos, sendo assim podem ser cultivadas em praticamente todo o país. Sua propagação é principalmente através de sementes.

As cultivares da espécie *Panicum maximum* Jacq são adaptadas a diferentes tipos de solos e clima tropicais, propagadas principalmente através de sementes, possuindo grande importância na produção de animais à pasto em sistemas intensivos (do Canto *et al.* 2012).

O capim-Mombaça é uma cultivar de *P. maximum*, selecionada por sua alta capacidade produtiva de forragem e lâminas foliares (Jank *et al.* 2008). Devido às suas características produtivas há uma grande demanda de sementes dessa cultivar, por parte dos produtores, para formação de pastagens, o que acaba gerando um amplo mercado de sementes, abastecido por inúmeras empresas, de diferentes regiões, e que podem produzir sementes com diferentes padrões de qualidade.

As sementes correspondem apenas com 6 % do custo total durante a formação de pastagens, entretanto, no momento da compra, o produtor normalmente acaba preferindo a de menor custo, sem se preocupar com os padrões de qualidade (Ohlson 2010). A utilização de sementes de baixa qualidade é considerada um dos fatores que causa a degradação das pastagens, principalmente sementes que possuem um baixo valor cultural, que faz com que o produtor sem o conhecimento cabe semeando uma quantidade abaixo do ideal, gerando assim uma baixa densidade de plantas por área, favorecendo a instalação de plantas invasoras (Peron e Evangelista 2004).

A qualidade das sementes pode ser caracterizada pelos aspectos genéticos, físicos, sanitários e

fisiológicos, que se torna de fundamental importância para propagação de qualquer espécie vegetal e tendo assim influência direta no estabelecimento e no potencial produtivo de uma cultura (Marcos Filho 2015). A qualidade física e fisiológica das sementes é determinada pelo ambiente durante a produção, a colheita, beneficiamento e armazenamento (Laura *et al.* 2009). Portanto os métodos de produção, assim como as regiões de origem, podem interferir diretamente na qualidade final das sementes que são repassadas para os produtores.

Com base no acima, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes de capim-Mombaça, procedentes de diferentes empresas produtoras situadas no norte de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros (**DCA/UNIMONTES**), em Janaúba, Minas Gerais. Utilizaram-se sementes de capim-Mombaça, safra de 2017, procedentes de três empresas estabelecidas na região norte de Minas Gerais.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado constituído de três tratamentos (procedências), com cinco repetições por tratamento.

Os parâmetros avaliados foram: análise de pureza, que foi determinada conforme as Regras para Análise de Sementes - RAS (MAPA 2009) com uma amostra de 8,0 g de sementes por repetição, pesadas em balança de precisão (0,001 g), sendo separados os seguintes componentes: sementes puras, outras sementes e material inerte. Cada porção foi pesada e os resultados expressos em porcentagem por peso da amostra de trabalho. As demais avaliações foram realizadas a partir da porção de sementes puras obtidas nesse teste.

O teor de água das sementes foi determinado pelo método da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ durante 24 horas, utilizando-se cinco repetições de 3,0 g

de sementes por tratamento, conforme as RAS (MAPA 2009).

A massa de mil sementes foi estimada pela avaliação de oito repetições de 100 sementes, retiradas da porção sementes puras e pesadas individualmente em balança de precisão (0,001 g), com os resultados expressos em grama, segundo as determinações das RAS (MAPA 2009).

O teste de germinação foi realizado utilizando cinco repetições de 50 sementes, distribuídas sobre duas folhas de papel germitest, umedecidas com volume de água destilada equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, em caixas de plástico do tipo gerbox. As caixas foram mantidas em germinadores sob temperaturas alternadas de 20 e 35°C sob oito horas de exposição à luz branca e 16 horas de escuro. As avaliações foram feitas no décimo dia (primeira contagem de germinação) e vigésimo oitavo dia após a semeadura, e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais, segundo os critérios estabelecidos nas RAS (MAPA 2009). No vigésimo oitavo dia foi avaliada também a porcentagem de sementes dormentes.

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi determinado em conjunto com o teste de germinação, a partir de contagens diárias do número de sementes germinadas até o vigésimo oitavo dia após a instalação do teste. Ao final do teste, com os dados diários do número de sementes germinadas, foi calculado o índice de velocidade de germinação, empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962).

O tempo médio de germinação (TMG) foi obtido através de contagens diárias das sementes germinadas até o vigésimo oitavo dia após a semeadura e calculado através da fórmula proposta por Labouriau (1983), sendo os resultados expressos em dias.

Os dados coletados foram submetidos à verificação dos pressupostos da análise de variância, pelos testes de Shapiro-Wilk ($P=0,78$) e Bartlett ($P>0,10$). Em seguida, utilizou-se o programa estatístico SISVAR® (Ferreira 2011) para avaliação dos resultados, que foram submetidos à análise

de variância em nível de 5 % de probabilidade. Quando significativos, os efeitos dos tratamentos foram comparados pelo teste Tukey a 5 % de significação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados verificados para pureza física, teor de água e massa de mil sementes de capim-Mombaça, são apresentados na Tabela 1. Observa-se que a maior porcentagem de pureza (69,4 %) foi obtida em sementes provenientes da empresa 1, seguido das empresas 2 e 3 que apresentaram 47,6 e 36,9 % de sementes puras, respectivamente. Os resultados obtidos na análise de pureza evidenciam grande discrepância entre os lotes avaliados.

De acordo com a Instrução Normativa nº 30, o padrão mínimo estabelecido para a comercialização de sementes de capim-Mombaça, é de 50 % de pureza (MAPA 2008). Dentre os lotes avaliados, somente as sementes procedentes da empresa 1 atenderam o padrão mínimo de pureza estabelecido pela legislação brasileira, evidenciando a falta de fiscalização na comercialização de sementes de espécies forrageiras no Norte de Minas Gerais.

Ohlson *et al.* (2011) em trabalho com cultivares de capim-colonião e milheto, verificaram que as cultivares de *Panicum* não estavam nos parâmetros legais de pureza, provavelmente por ineficiência no beneficiamento, necessitando avaliação das mesmas em várias purezas diferentes.

A menor porcentagem de pureza física nas empresas 2 e 3, é reflexo do beneficiamento de sementes, caracterizando que o conjunto de operações sequenciadas destinadas a aprimorar as características do lote mediante homogeneização e melhoria principalmente da qualidade física, mas também da fisiológica (Hessel *et al.* 2012, Pereira *et al.* 2012) que não foram adotados corretamente. Sendo assim, em lotes de sementes com menor pureza física implica na presença de sementes deformadas (chochas), terra, areia, palha, pedras e sementes de plantas daninhas em proporções variáveis (Hessel *et al.* 2012, de Quadros *et al.* 2012) que não poderiam ser comercializados no mercado nacional, por não atenderem aos padrões de pureza exigidos pelo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Possivelmente, o valor de aquisição das sementes, na mesma quantidade, de capim-Mombaça nas empresas 2 e 3 é menor que a empresa 1. No entanto, devido a baixa qualidade das sementes dos lotes das empresas 2 e 3, especialmente da empresa 3, a quantidade necessária de sementes para a formação da mesma área de pasto é maior, o que torna um impacto desfavorável nos custos de produção, uma vez que mais sementes devem ser utilizadas para produção desta forragem em relação aos lotes comercializados na empresa 1. No entanto, é fundamental a conscientização de pecuaristas e produtores quanto à importância de adquirir lotes de sementes dentro dos padrões nacionais de comercialização.

Tabela 1. Pureza física (PU), teor de água (TA) e massa de mil sementes (MMS) de sementes de capim-Mombaça provenientes de três empresas situadas no norte de Minas Gerais.

Procedência	PU (%)	TA (%)	MMS (g)
1	69,4 ^a	7,2 ^a	1,44 ^a
2	48,0 ^b	7,4 ^a	1,58 ^a
3	36,9 ^b	6,8 ^a	1,12 ^b
Coeficiente de Variação (%)	16,5	15,21	8,45
Probabilidade	<0,01	0,74	<0,01

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5 % de significância.

Adicionalmente, vale ressaltar que os resultados de pureza física verificados nas sementes das empresas 2 e 3 pode ser em função do método colheita por varredura no solo e do beneficiamento de sementes, o que, em geral, ocasiona grande diferença na qualidade física e fisiológica dessas sementes (Laura *et al.* 2009).

Os teores de água das sementes não diferiram entre si ($P=0,74$), com média de 7,1 % de umidade (Tabela 1). O teor ideal de água para conservação de sementes de forrageiras é de até 10 % (Novembre *et al.* 2006), sendo assim, os resultados observados estão dentro deste parâmetro exigido. Essa semelhança de valores é importante para que os testes não sejam afetados por diferenças na atividade metabólica, velocidade de umedecimento e na intensidade de deterioração das sementes (Steiner *et al.* 2011). A longevidade das sementes está estritamente ligada ao teor de água, uma vez que esta interfere diretamente nos processos fisiológicos, com redução da qualidade da semente, chegando a afetar diretamente o vigor e até o poder germinativo (Marcos Filho 2015).

Com relação à massa de mil sementes (Tabela 1), nota-se diferenças significativas entre as empresas estudadas, com maiores valores observados nas sementes procedentes das empresas 1 (0,144 g) e 2 (0,158 g). Conhecer essa informação é importante, para que seja calculada a densidade de semeadura, o número de sementes por embalagem e o peso da amostra de trabalho para análise de pureza, quando não especificado nas

regras de análise de sementes, além de indicar e apontar uma ideia sobre do tamanho das sementes, assim como de seu estado de maturidade e de sanidade (MAPA 2009). Laura *et al.* (2009) ressaltam que a massa das sementes é influenciada por uma série de fatores, como as condições climáticas, região geográfica, época de colheita, nutrição das plantas, e as características genéticas de cada espécie.

A germinação das sementes (Tabela 2) foi influenciada pelas diferentes procedências, sendo as maiores porcentagens verificadas nas sementes das empresas 1 e 2, com valores de 76 e 72 % respectivamente, diferindo dos resultados encontrados para empresa 3, que obteve germinação inferior (16 %) (Tabela 2). Vale ressaltar que a porcentagem de germinação obtidas nas sementes das empresas 1 e 2 (74 %) estão acima de 50 %, que é o valor mínimo estabelecido pela Instrução Normativa nº 30, para a comercialização de sementes certificadas de capim-Mombaça (MAPA 2008).

Análise realizada por do Canto *et al.* (2012) verificaram porcentagem de germinação de sementes de capim-Mombaça, na ordem de 13 %, enquanto que de Almeida *et al.* (2015), também para sementes de capim-Mombaça, reportaram 18 % de germinação. Já Trigueiro *et al.* (2007) observaram valores de germinação na ordem de 77 % para *P. maximum* cv. Tanzânia.

A média de germinação das sementes das empresas 1 e 2 foi 362,5 % superior a porcentagem

Tabela 2. Germinação (GER) e sementes dormentes (SD), de sementes de capim-Mombaça provenientes de três empresas situadas no norte de Minas Gerais.

Procedência	GER (%)	SD (%)
1	76 ^a	20 ^b
2	72 ^a	22 ^b
3	16 ^b	57 ^a
Coefficiente de Variação (%)	10,54	19,66
Probabilidade	<0,01	<0,01

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de significância.

de germinação verificado nas sementes procedentes da empresa 3 (16 %; $P < 0,01$). Os baixos valores verificados na massa de mil sementes (0,112 g) para a empresa 3 justificam a menor germinação e maior porcentagem de sementes dormentes verificadas (SD; média 57 %). Os valores médios obtidos na porcentagem de sementes dormentes da empresa 3 foi 171 % superior ($P < 0,01$) aos valores observados nas sementes oriundas das empresas 1 e 2, que não diferiram entre si ($P > 0,05$; média de 21 %). Vários são os fatores que justificam essas variações de repostas conforme citados por Laura *et al.* (2009).

Os autores, Whiteman e Mendra (1982) destacaram que a colheita antecipada das sementes e a compactação das mesmas durante o armazenamento associada às restrições de entrada de oxigênio são os fatores que mais influenciam na germinação e dormência. Para sementes recém-colhidas de gramíneas forrageiras, pede-se que permaneçam armazenadas por 6 a 9 meses, como forma de reduzir a intensidade da dormência (Costa *et al.* 2011), para serem comercializadas dentro dos padrões de germinação atendendo a Instrução Normativa nº 30, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Semelhante à germinação, os testes de primeira contagem de germinação (PCG) e índice de velocidade de germinação (IVG) que avaliam o vigor das sementes, foram influenciados pelas diferentes procedências de capim-Mombaça ($P < 0,01$; Tabela 3). Neste estudo, as sementes procedentes

das empresas 1 e 2 (68 %) apresentaram resultados na PCG 871,4 % superior as sementes da empresa 3 (7 %). A primeira contagem de germinação é um teste de vigor simples, realizado simultaneamente ao teste de germinação, e baseia-se no pressuposto de que as sementes mais vigorosas germinam mais rápido.

Os resultados do presente trabalho são próximos aos encontrados por Maschietto *et al.* (2003), os quais observaram valores de 66,35% de germinação por meio do teste de primeira contagem para sementes de *P. maximum* cv Mombaça.

Sementes de menor qualidade, procedente da empresa 3, apresentaram IVG e TMG 550 % inferior e 38 % superior, respectivamente, em relação a média das sementes procedentes das empresas 1 e 2, que apresentaram maiores IVG. Maiores valores de IVG do capim-Mombaça indicam que as sementes procedentes das empresas 1 e 2 tem desenvolvimento inicial mais rápido que as sementes da empresa 3.

De acordo com Pariz *et al.* (2010), maiores valores nos resultados dos testes de primeira contagem de germinação e índice de velocidade e germinação é importante para caracterizar uma uniformidade de desempenho, com ótima taxa de germinação, em menor tempo, o que permite inferir que uma grande quantidade de sementes tem potencial para rápido e uniforme estabelecimento, em condições de campo, proporcionando a rápida formação de pastagens, e de maneira mais uniforme.

Tabela 3. Primeira contagem de germinação (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG), de sementes de capim-Mombaça provenientes de três empresas situadas no norte de Minas Gerais.

Procedência	PCG (%)	IVG	TMG (dias)
1	68 ^a	12,3 ^a	3,5 ^b
2	68 ^a	11,1 ^a	3,6 ^b
3	7 ^b	1,8 ^b	4,9 ^a
Coeficiente de Variação (%)	8,98	11,8	14,72
Probabilidade	<0,01	<0,01	<0,01

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5 % de significância.

CONCLUSÃO

Há variação na qualidade física e fisiológica das sementes de capim-Mombaça comercializadas no norte de Minas Gerais, sendo que somente as sementes oriundas das empresas 1 e 2 atenderam aos padrões mínimos de pureza física e germinação para comercialização de sementes dessa espécie.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), pelo apoio financeiro, e à Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), pelo apoio técnico para o desenvolvimento desta pesquisa.

LITERATURA CITADA

- Barbero, RP; Malheiros, EB; Araújo, TLR; Nave, RLG; Mulliniks, JT; Berchielli, TT; Ruggieri, AC; Reis, RA. 2015. Combining Marandu grass grazing height and supplementation level to optimize growth and productivity of yearling bulls. *Animal Feed Science and Technology* 209(1):110-118.
- Costa, CJ; de Araújo, RB; Bôas, HDCV. 2011. Tratamentos para a superação de dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. *Pesquisa Agropecuária Tropical* 41(4):519-524.
- de Almeida, GM; do Canto, MW; Neto, AB; da Costa, ACS. 2015. The response of a Mombaça grass seed crop to timing and levels of boron fertilization. *Semina: Ciências Agrárias* 36(3):1545-1558.
- de Melo, LF; Martins, CC; da Silva, GZ; Boneti, JEB; Vieira, RD. 2016. Beneficiamento na qualidade física e fisiológica de sementes de capim-mombaça. *Revista Ciência Agronômica* 47(4):667-674.
- de Quadros, DG; Andrade, AP; de Quadros Oliveira, GC; Oliveira, EP; Moscon, ES. 2012. Componentes da produção e qualidade de sementes dos cultivares marandu e xaraés de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf colhidas por varredura manual ou mecanizada. *Semina: Ciências Agrárias* 33(5):2019-2028.
- do Canto, MW; Barth Neto, A; Pancera Júnior, EJ; Gasparino, E; Boleta, VS. 2012. Produção e qualidade de sementes do capim-mombaça em função da adubação nitrogenada. *Bragantia* 71(3):430-437.
- Ferreira, DF. 2011. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* 35(6):1039-1042.
- Hessel, CLE; Villela, FA; Aumonde, TZ; Pedó, T. 2012. Mesa densimétrica e qualidade fisiológica de sementes de brachiária. *Informativo ABRATES* 22(3):73-76.
- Jank, L; Resende, RMS; do Valle, CB; Resende, MDV; Chiari, L; Cançado, LM; Simioni, C. 2008. Melhoramento genético de *Panicum maximum*. In *Melhoramento de forrageiras tropicais*. Campo Grande, Brasil. EMBRAPA Gado de Corte. p. 55-87.
- Labouriau, LG. 1983. A germinação das sementes. Washington, EUA, Secretaria Geral da organização dos Estados Americanos. 174 p.
- Laura, VA; Rodrigues, A; Arias, ERA; Chermouth, KS; Rossi, T. 2009. Qualidade física e fisiológica de sementes de braquiárias comercializadas em Campo Grande-MS. *Ciência e Agrotecnologia* 33(1):326-332.
- Maguire, LD. 1962. Speed of germination-aid in selection and evolution for seedling emergence and vigor. *Crop Science* 2(2):176-177.
- MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). 2008. Instrução normativa nº 30. Normas e padrões para produção e comercialização de sementes de espécies forrageiras de clima tropical. *Diário Oficial da União, Brasília, DF. Seção 1, p. 45. 2 mai.*
- MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). 2009. Regras para análise de sementes. Brasília, Brasil. 399 p.

- Marcos Filho, J. 2005. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba, Brasil, FEALQ. 495 p.
- Maschietto, RW; Novembre, ADDLC; da Silva, WR. 2003. Métodos de colheita e qualidade das sementes de capim colônião cultivar mombaça. *Bragantia* 62(2):291-296.
- Novembre, ADLC; Chamma, HMCP; Gomes, RBR. 2006. Viabilidade das sementes de braquiária pelo teste de tetrazólio. *Revista Brasileira de Sementes.*, 28(2):147-151.
- Ohlson, OC; Souza, JLCR; Nogueira, BA; Silva, M; Panobianco. 2011. Informações sobre a qualidade de sementes de *Brachiaria brizantha* comercializadas no estado do Paraná. *Informativo ABRATES* 21(3):52-56.
- Ohlson, OC. 2010. Qualidade física e fisiológica de sementes de capim-colônião e milheto, comercializadas no estado do Paraná. *Informativo ABRATES* 20(3):30-36.
- Pariz, CM; Ferreira, RL; de Sá, ME; Andreotti, M; Chioderoli, CA; Ribeiro, AP. 2010. Qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria* e avaliação da produtividade de massa seca, em diferentes sistemas de integração lavoura-pecuária sob irrigação. *Pesquisa Agropecuária Tropical* 40(3):330-340.
- Pereira, CE; Albuquerque, KS; Oliveira, JA. 2012. Qualidade física e fisiológica de sementes de arroz ao longo da linha de beneficiamento. *Semina: Ciências Agrárias* 33(supl.1):2995-3002.
- Peron, AJ; Evangelista, AR. 2004. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. *Ciência e Agrotecnologia* 28(3):655-661.
- Sampaio, RL; de Resende, FD; Reis, RA; de Oliveira, IM; Custódio, L; Fernandes, RM; Pazdiora, RD; Siqueira, GR. 2017. The nutritional interrelationship between the growing and finishing phases in crossbred cattle raised in a tropical system. *Tropical Animal Health Production* 49(5):1015-1024.
- Steiner, F; de Oliveira, SSC; Martins, CC; Cruz, SJS. 2011. Comparação entre métodos para a avaliação do vigor de lotes de sementes de triticale. *Ciência Rural* 41(2):200-204.
- Trigueiro, LRC; Martins, D; Domingos, VD; Martins, CC; Terra, MA; Cardoso, LA. 2007. Seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência sobre capim-colônião e efeito na qualidade das sementes. *Planta Daninha* 25(2):341-349.
- Whiteman, PC; Mendra, K. 1982. Effects of storage and seed treatments on germination of *Brachiaria decumbens*. *Seed Science and Technology* 10(2):233-242.