

Qualidade fisiológica de sementes revestidas de braquiária híbrida cv. Mulato II¹

Physiological quality in coated seeds of the hybrid brachiaria cv. Mulato II

Valquíria de Fátima Ferreira^{2*}, Thaís Francielle Ferreira³, Rafaela Aparecida de Carvalho⁴, Denilson Paulo da Rosa Mavaieie⁵, Diego Souza Pereira⁶, João Almir Oliveira⁷

Resumo: A crescente demanda por forrageiras tem impulsionado o desenvolvimento da indústria sementeira no Brasil que busca oferecer sementes de qualidade com valor agregado por meio de tecnologias. O cultivar Mulato II é a primeira espécie híbrida de braquiária comercializada no Brasil. Foi desenvolvido a partir do cruzamento de três espécies de *Urochloa* (*U. brizantha* x *U. decumbens* x *U. ruziziensis*). O revestimento de sementes é uma técnica de tratamento na pré-semeadura capaz de melhorar o desempenho das plantas no campo. Porém, o revestimento pode acarretar problemas com relação à qualidade das sementes. Diante do exposto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito do revestimento de sementes sob a qualidade fisiológica de sementes de braquiária híbrida cv. Mulato II. A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Análise de Sementes, da Universidade Federal de Lavras - MG, com delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6x2, sendo seis lotes de sementes, sem e com incrustação. Os testes fisiológicos utilizados foram: germinação, emergência, índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência, tetrazólio e análise da enzima α -amilase. O revestimento das sementes de Braquiária híbrida cv. Mulato II reduz a viabilidade, a velocidade de germinação, a germinação, a velocidade de emergência de plântulas e a porcentagem de plântulas emergidas da espécie, comprovada pela redução da expressão da enzima α -amilase.

Palavras-chave: *Brachiaria*. Incrustamento. Tratamento pré-semeadura.

Abstract: The increasing demand for fodder has driven development of the seed industry in Brazil, which seeks to provide value-added quality seeds by means of technology. The Mulato II cultivar is the first hybrid species of brachiaria to be marketed in Brazil. It was developed from the crossing of three species of *Urochloa* (*U. brizantha* x *U. decumbens* x *U. ruziziensis*). Coating seeds is a pre-sowing technique, which is able to improve plant performance in the field. However, the coating can lead to problems of seed quality. Given the above, the aim of this research was to evaluate the effect of seed coating on physiological quality in seeds of the hybrid brachiaria cv. Mulato II. The research was carried out at the Laboratory for Seed Analysis of the Federal University of Lavras, in the state of Minas Gerais, (MG), using a completely randomised design, in a 6 x 2 factorial, six seed batches, with and without incrustation. The physiological tests carried out were: germination, emergence, speed of emergence index, average time of emergence, tetrazolium, and α -amylase (enzyme) analysis. Seed coating in the hybrid brachiaria cv. Mulato II reduces viability, speed of germination, germination, speed of seedling emergence and the percentage of emerged seedlings, demonstrated by a reduced expression of the α -amylase enzyme.

Key words: *Brachiaria*. Fouling. Pre-sowing treatment.

*Autor para correspondência.

Enviado para publicação em 22/01/2015 e aprovado em 14/05/2015.

¹Exigência de disciplina de Doutorado do primeiro autor apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras/UFLA.

² Doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, Brasil, fval@yahoo.com.br

³ Mestranda em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, Brasil, franthata@yahoo.com.br

⁴ Graduanda em Agronomia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, Brasil, faela_apc@hotmail.com

⁵ Mestrando em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, Brasil, dmavaieie@gmail.com

⁶ Doutorando em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, Brasil, diegobizi@gmail.com

⁷ Professor adjunto do Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, Brasil, jalmir@dag.ufla.br

INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma vasta área plantada com culturas forrageiras. Dos 120 milhões de hectares cultivados com forragens, 85% são representados pelo gênero *Brachiaria* sp., em que a formação das pastagens é realizada por meio de sementes (VALICENTE, 2015).

Técnicas de melhoria de forrageiras buscam disponibilizar cultivares mais produtivas. O cultivar Mulato II é a primeira espécie híbrida de braquiária comercializada no Brasil, foi desenvolvido a partir do cruzamento de três espécies de *Urochloa* (*U. brizantha* x *U. decumbens* x *U. ruziziensis*), que apresenta características de resistência à cigarrinha-das-pastagens, à secas prolongadas, altas temperaturas, solos ácidos, além de responder bem ao pastejo e a adubação nitrogenada. Esse material tem sido bastante divulgado entre os produtores, embora não se tenham ainda resultados práticos conclusivos sobre sua utilização, bem como pesquisas com sementes (RICAURTE *et al.*, 2007; SOUZA SOBRINHO, 2009; TEODORO *et al.*, 2011).

Tendo em vista a expansão do setor forrageiro no país e a competitividade de mercado recorrente, as exigências por insumos de qualidade e que englobam tecnologias positivas são altas a ponto de movimentarem a indústria de produção e tecnologia de sementes (DERRÉ *et al.*, 2013).

O revestimento de sementes forrageiras é um avanço na produção tecnológica de sementes (CAVALCANTE FILHO, 2010).

O uso de sementes revestidas é uma alternativa de melhor produtividade da pastagem, pois reduz o custo de produção e o consumo, já que será gasto um menor volume de sementes, além de melhorar a plantabilidade por facilitar a mecanização (SANTOS *et al.*, 2011; NASCIMENTO, 2011).

Além destas vantagens, o revestimento de sementes atua como proteção e permite a incorporação de nutrientes e produtos fitossanitários sem que estes entrem em contato direto com a semente e cause certos tipos de fitotoxidez. Peres *et al.* (2012) ao estudarem o potencial fisiológico de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu mantidas em contato com fertilizantes, concluíram que há uma redução da qualidade fisiológica das sementes quando em contato com fertilizantes fosfatados em dependência do tempo de exposição, da dosagem e da granulometria do fertilizante. Outros autores mostram que a incorporação de fungicidas e inseticidas ao revestimento de sementes garante um estabelecimento adequado das plantas no campo (BAUDET; PERES, 2004). Durante o armazenamento, as sementes incrustadas apresentam um menor grau de umidade, o que permite que fiquem armazenadas por maiores períodos de tempo sem que a germinação das sementes seja prejudicada (CAVALCANTE FILHO, 2010).

Por outro lado, o revestimento de sementes age como uma barreira física que retarda a absorção de água e

oxigênio para o início do processo germinativo (BRITES *et al.*, 2011). Diversos autores relatam que em sementes revestidas há uma menor velocidade de germinação e emergência de plântulas, e uma redução do potencial germinativo das sementes (SANTOS *et al.*, 2010; BRITES *et al.*, 2011; NASCIMENTO, 2011; PEREIRA *et al.*, 2011; DERRÉ *et al.*, 2013.). Esta barreira física pode restringir a embebição, no entanto protege a semente contra a entrada abrupta de água que é capaz de causar danos aos tecidos (DERRÉ *et al.*, 2013).

Tendo em vista as vantagens e desvantagens do uso do recobrimento de sementes, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito do revestimento de sementes sob a qualidade fisiológica de sementes de braquiária híbrida cv. Mulato II.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório Central de Análise de Sementes da Universidade Federal de Lavras – MG, no período de janeiro/2014 a julho/2014. Foram utilizados seis lotes, sem e com revestimento, de sementes de Braquiária híbrida cv. Mulato II, cedidas pela empresa Dow Agrosciences, da safra 2013. As amostras foram homogeneizadas e divididas pelo método do divisor de solo, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

A qualidade das sementes foi avaliada pelos testes de primeira contagem de germinação, germinação, emergência, índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência, tetrazólio e análise isoenzimática da enzima α -amilase.

O teste de germinação foi realizado em gerbox, com quatro repetições de 50 sementes, as quais foram semeadas em papel mata borrão umedecido com água e mantidas em câmara de germinação (BOD), sob fotoperíodo de 12 horas e temperatura alternada de 20-30 °C. As avaliações foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura, computando-se o número de plântulas normais avaliadas segundo as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

O teste de emergência de plântulas foi realizado em substrato solo + areia na proporção volumétrica 1:2, em bandejas, utilizando-se quatro repetições de 50 sementes. Após a semeadura, as bandejas foram mantidas em câmara de crescimento a 25 °C, sob fotoperíodo de 12 horas. Foram realizadas avaliações diárias, computando-se o número de plântulas emergidas até a estabilização. Concomitante ao teste de emergência foram calculados o índice de velocidade de emergência segundo metodologia proposta por Maguire (1962), e o tempo médio de emergência.

Para o teste de tetrazólio foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento. As

sementes foram pré-condicionadas em caixas plásticas tipo gerbox entre papel umedecido com água e mantidas em estufa à temperatura de 30 °C por 18 horas. Em seguida as sementes foram seccionadas longitudinalmente através do embrião e uma das metades foi imersa em solução de tetrazólio a 1% e mantidas no escuro a 30 °C, por duas horas. Após esse período, as sementes foram lavadas e avaliadas com auxílio de um microscópio estereoscópico, quanto à localização e intensidade da coloração, sendo classificadas em viáveis e inviáveis (Brasil, 2009).

A análise isoenzimática foi realizada para enzima α -amilase. Uma amostra de 2 g de sementes de cada lote, sem e com revestimento, foi pré-embebida em papel de filtro umedecido com 2,5 vezes o peso do papel em água destilada por 48 horas. Após a embebição, retirou-se a incrustação das sementes por meio de água corrente e em seguida as sementes foram maceradas com antioxidante polivinilpirrolidona (PVP) em nitrogênio líquido. Foram pesadas subamostras de 100 mg do material macerado e acrescidos de 250 μ L do tampão de extração (Tris HCl 0,2M pH 8,0 + 0,1% de β -mercaptoetanol). O material foi colocado em geladeira (4 °C) por 12 horas e depois centrifugado a 14.000 rpm por 30 minutos a 4 °C. A eletroforese em géis de poli(acrilamida) foi desenvolvida em sistema descontínuo (4,5% gel de concentração e 7,5% gel de separação contendo amido). O sistema tampão gel/eletrodo utilizado foi o Tris-glicina pH 8,9. Para proceder a corrida eletroforética, foram aplicados nas canaletas dos géis 50 μ L do sobrenadante de cada amostra e a corrida realizada a 4 °C por 4 horas a uma voltagem constante

Tabela 1 - Porcentagem de Sementes viáveis e inviáveis obtido pelo teste de tetrazólio em sementes de braquiária híbrida com e sem revestimento

Table 1 - Percentage of viable and inviable seeds obtained by tetrazolium test in coated and uncoated hybrid brachiaria seeds

Lotes	Tetrazólio				
	Viáveis (%)		Lotes	Inviáveis (%)	
	Revestimento			Revestimento	
	Sem	Com	Sem	Com	
1	88 Aa	74 Bb	1	12 Aa	26 Bb
2	90 Aa	81 Ab	2	10 Aa	19 Ab
3	93 Aa	84 Ab	3	7 Aa	16 Ab
4	85 Aa	84 Aa	4	15 Aa	16 Aa
5	90 Aa	84 Ab	5	10 Aa	16 Ab
6	86 Aa	84 Aa	6	14 Aa	16 Aa

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5%.

*Means followed by the same capital letter in a column, and lowercase letter on a line, do not differ by Scott-Knott test at 5%.

de 110 V. Ao término da corrida, os géis foram revelados para a enzima α -amilase (α -AM), conforme protocolo contido em Alfenas (2006).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 6x2, sendo seis lotes de sementes sem e com revestimento, com quatro repetições de 50 sementes. Para a comparação entre as médias, empregou-se o teste de Skott-Knott, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incrustação das sementes de Braquiária híbrida reduziu a viabilidade das sementes em quatro dos seis lotes avaliados, o que pode ser observado nos valores obtidos pelo Teste de Tetrazólio (Tabela 1).

Para as sementes sem revestimento não foram observadas diferenças entre os lotes avaliados para a porcentagem de sementes viáveis. Nas sementes revestidas o lote 1 apresentou uma maior porcentagem de sementes inviáveis.

A diferença entre a viabilidade das sementes nos lotes avaliados em função do revestimento pode estar associada à baixa troca gasosa imposta pelo material aderido às sementes, dificultando o processo respiratório e a absorção de água pelas sementes. Além da viabilidade, o revestimento das sementes afetou negativamente a velocidade de germinação, de acordo com os valores da primeira contagem de germinação. A maior porcentagem de germinação aos sete dias após a semeadura foi observada para as sementes sem revestimento em cinco dos seis lotes avaliados (Tabela 2).

Tabela 2 - Porcentagem de germinação, avaliada na primeira contagem e germinação final, em lotes de sementes de braquiária híbrida sem e com revestimento

Table 2 - Percentage germination, evaluated at first count, and final germination, in batches of hybrid brachiaria seeds with and without coating

Lotes	Primeira contagem (%)		Lotes	Germinação final (%)	
	Revestimento			Revestimento	
	Sem	Com	Sem	Com	
	1	57 Aa	23 Ab	1	86 Aa
2	37 Ba	20 Ab	2	89 Aa	74 Ab
3	32 Ba	14 Ab	3	90 Aa	75 Ab
4	28 Ba	29 Aa	4	81 Aa	81 Aa
5	33 Ba	19 Ab	5	85 Aa	72 Ab
6	33 Ba	27 Ab	6	82 Aa	77 Ab

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5%.

*Mean values followed by the same uppercase letter in a column and lowercase letter on a line do not differ by Scott-Knott test at 5%.

Estes resultados comprovam o que foi relatado por Santos *et al.* (2010), que ao estudarem o desempenho de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu revestidas concluíram que a peletização prejudica a porcentagem e velocidade de germinação, bem como a emergência de plântulas.

Derré *et al.* (2013), ao estudarem a capacidade de embebição de sementes revestidas e não revestidas de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés e *Urochloa ruziziensis* cv Kennedy, concluíram que as sementes revestidas embebem mais lentamente. Isto comprova os resultados obtidos nesta pesquisa em que as sementes revestidas apresentaram um menor número de plântulas na primeira contagem de germinação, pois a embebição em sementes revestidas é um processo mais demorado visto a necessidade de ruptura de uma barreira física.

No teste de germinação (Tabela 2), as sementes sem revestimento obtiveram as maiores porcentagens de plântulas normais. A redução na porcentagem de germinação para as sementes revestidas pode estar relacionada à diminuição na velocidade de germinação provocada pela barreira física imposta à semente. Brites *et al.* (2011), comparando o desempenho germinativo de sementes comuns, escarificadas com ácido sulfúrico e revestidas de *Brachiaria* e *Panicum*, observaram decréscimo na germinação das sementes de Braquiária revestidas e um aumento do número de sementes mortas, no entanto, relataram uma redução do número de plântulas anormais em comparação às sementes sem revestimento, comuns e escarificadas.

Houve um efeito negativo do revestimento das sementes de braquiária híbrida na emergência de plântulas (Tabela 3).

Em quatro dos seis lotes avaliados, as sementes sem revestimento tiveram maior porcentagem de emergência de plântulas em relação às sementes revestidas. Não foram observadas diferenças na emergência de plântulas entre os lotes das sementes sem revestimento. Nas sementes revestidas, dois entre os seis lotes não diferiram na porcentagem de emergência de plântulas das sementes sem revestimento. Esse comportamento está relacionado ao vigor inicial das sementes, indicando que o revestimento das sementes de braquiária híbrida pode ser favorável em lotes com alto vigor.

Para o índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) não foram observados diferenças entre os lotes, porém observou-se que o revestimento das sementes retardou a velocidade de emergência de plântulas e o tempo médio de emergência. Embora alguns autores tenham concluído que o revestimento prejudica a qualidade fisiológica das sementes pelo fato de retardar o processo germinativo e influenciar de forma negativa na velocidade de germinação e emergência de plântulas (SANTOS *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2011; BRITES *et al.*, 2011; PEREIRA *et al.*, 2011; DERRÉ *et al.*, 2013), o revestimento pode

atuar no favorecimento da qualidade das sementes quando associado à aplicação de micronutrientes, inseticidas e

Tabela 3 - Porcentagem de emergência, Índice de velocidade e Tempo médio de emergência de plântulas avaliados em lotes de sementes de Braquiária híbrida sem e com revestimento

Table 3 - Percentage emergence, speed index and average time of seedling emergence evaluated in batches of hybrid brachiaria seeds with and without coating

Lotes	Emergência de plântulas (%)		
	Revestimento		
	Sem	Com	
1	75 Aa	70 Aa	
2	86 Aa	61 Ab	
3	83 Aa	48 Bb	
4	82 Aa	49 Bb	
5	90 Aa	57 Bb	
6	79 Aa	71 Aa	
Lotes	Índice de Velocidade de Emergência		
	Revestimento		
	Sem	Com	Média
1	23,31	11,88	17,59 A
2	21,95	13,31	16,63 A
3	26,61	10,67	18,64 A
4	21,17	11,09	16,13 A
5	22,92	9,99	16,45 A
6	24,88	14,35	19,61 A
Média	23,47 a	11,85 b	
Lotes	Tempo Médio de Emergência (dias)		
	Revestimento		
	Sem	Com	Média
1	2,24	3,79	3,02 A
2	2,67	3,03	2,85 A
3	1,87	2,97	2,42 A
4	2,68	3,08	2,88 A
5	2,57	3,49	3,03 A
6	2,02	3,49	2,76 A
Média	2,34 a	3,31 b	

*Médias seguidas da mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5%.

*Means values followed by the same uppercase letter in a column and lowercase letter on a line do not differ by Scott-Knott test at 5%.

fungicidas, como observado para sementes de milho (PESKE; NOVEMBRE, 2011), arroz (TAVARES *et al.*, 2012), cenoura (HÖLBIG *et al.*, 2010) e braquiárias das espécies *B. humidicola* e *B. brizantha* (CAVALCANTE FILHO, 2010). Divergências entre diferentes trabalhos com peletização podem ocorrer dependendo do material

utilizado e da espessura da camada de recobrimento depositada sobre as sementes.

No entanto, este trabalho, além de comprovar a redução da qualidade fisiológica das sementes de Braquiária híbrida devido ao revestimento, o faz pela análise isoenzimática da enzima α -amilase (Figura 1).

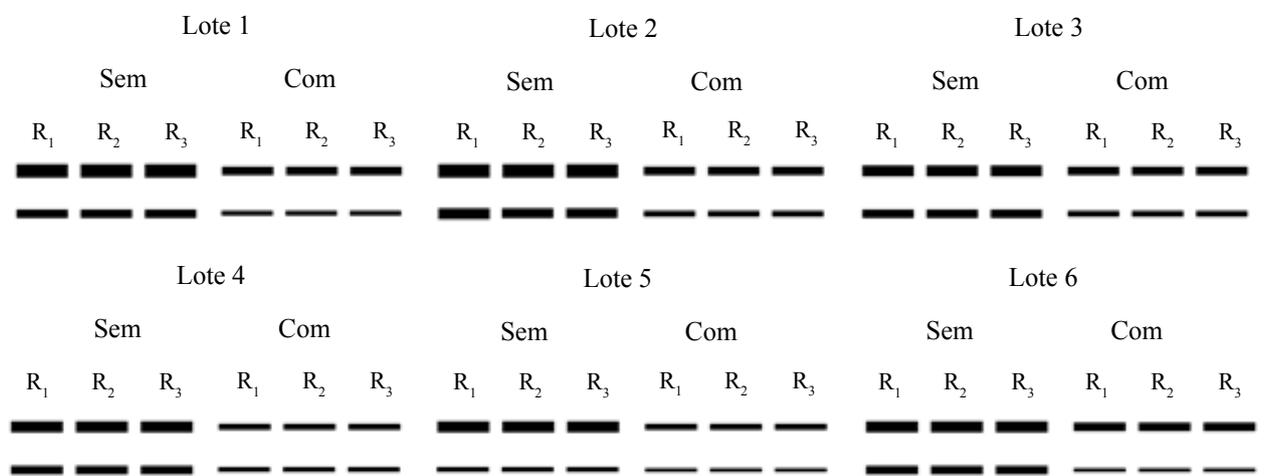


Figura 1 - Zimograma referente à expressão da enzima α -amilase extraída de sementes de Braquiária híbrida cv. Mulato II em lotes de sementes sem e com revestimento.

Figure 1 - Zymogram of the expression of the α -amylase enzyme extracted from seeds of the brachiaria hybrid cv. Mulato II in batches seeds with and without coating.

Houve uma maior expressão da enzima α -amilase nos lotes de sementes sem revestimento. Isto indica que devido à dificuldade de absorção de água pelas sementes não revestidas houve um decréscimo na atividade da enzima α -amilase e conseqüentemente uma menor nutrição do embrião já que a quebra de amido pela enzima foi menor. O amido é o principal componente de reserva das sementes de braquiária e a enzima α -amilase é responsável por até 90% da atividade amilolítica nestas sementes, pois promovem a quebra do amido e permitem o fornecimento

de carboidratos necessários ao desenvolvimento do embrião (FRANCO *et al.*, 2002).

CONCLUSÃO

O revestimento das sementes de Braquiária híbrida cv. Mulato II reduz a viabilidade, a velocidade de germinação, a germinação, a velocidade de emergência de plântulas e a porcentagem de plântulas emergidas da espécie, comprovada pela redução da expressão da enzima α -amilase.

LITERATURA CIENTÍFICA CITADA

ALFENAS, A. C. **Eletroforese e marcadores bioquímicos em plantas e microrganismos**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 627 p.

BAUDET, L.; PERES, W. Recobrimento de sementes. *Seed News*, v. 8, n. 1, p. 20-23, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/SDA, 2009. 395p.

Brites, F. H. R.; SILVA JUNIOR, C. A.; TORRES, F.E; Germinação de semente comum, escarificada e revestida de diferentes espécies forrageiras tropicais. *Bioscience Journal*, v. 27, n. 4, p. 629-634, July/Aug. 2011.

CAVALCANTE FILHO, F.N. **Revestimento e armazenamento de sementes de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick e *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf**. 2010. 74 f. Tese (Doutorado em Tecnologia Pós-colheita) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

- DERRÉ, L. O.; CUSTÓDIO, C. C.; AGOSTINI, E. A. T.; GUERRA, W.E.X. Obtenção das curvas de embebição de sementes revestidas e não revestidas de *Urochloa brizantha* e *Urochloa ruziziensis*. **Colloquium Agrariae**, v. 9, n. 2, p. 103-111, jul./dez. 2013.
- FRANCO, O. L.; RIGDEN, D. J.; MELO, F. R.; GROSSI-DE-SÁ, M. F. Plant alfa amylase inhibitors and their interaction with insect alfa amylases Structure, function and potentation and potential for crop protection. **European Journal of Biochemistry**, v. 269, n. 2, p. 397-412, 2002.
- HÖLBIG, L. S.; BAUDET, L.; FRANCISCO VILLELA, F. A.; CAVALHEIRO, V. Recobrimento de sementes de cenoura osmocondicionadas. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 4 p. 22 - 28, 2010.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigour. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- NASCIMENTO, J. F. **Condicionamento fisiológico e peletização de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam.** 2011. 68 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2011.
- 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**, v. 41, n. 12, p. 2060-2065, 2011.
- PERES, A. R.; VAZQUEZ, G. H.; CARDOSO, R. D. Physiological potential of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu seeds kept in contact with phosphatic fertilizers. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 3 p. 424 - 432, 2012.
- PESKE, F. B.; NOVENBRE, A. D. L. C. Pearl millet seed pelleting. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 2 p. 352-362, 2011.
- RICOURTE, J.; RAO, I. M.; MENJIVAR, J. C. F. Estrategias de enraizamiento de genotipo *Brachiaria* em suelos ácidos y de baja fertilidade em Colombia. **Acta Agronomica**, v. 6, n. 3, p. 107 – 115, 2007.
- SANTOS, F. C.; OLIVEIRA, J. A.; VON PINHO, E. V. R.; GUIMARÃES, R. M.; VIEIRA, A. R. Tratamento químico, revestimento e armazenamento de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3 p. 69-78, 2010.
- SANTOS, L.D.C.; BENETT, C. G. S.; SILVA, K. S.; SILVA, L. V. Germinação de diferentes tipos de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã. **Bioscience Journal**, v. 27, p. 420-426, 2011.
- SOUZA SOBRINHO, F.; CARNEIRO, H.; LÉDO, F. J. S.; SOUZA, F. F. Produtividade e qualidade da forragem de *Brachiaria* na Região Norte Fluminense. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v. 2, n. 3, p. 7-20, 2009.
- TAVARES, L. C.; RUFINO, C. A.; DÖRR, C. S.; BARROS, A. C. S. A.; PESKE, S. T. Performance of lowland rice seeds coated with dolomitic limestone and aluminum silicate. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 34, n. 2 p. 202-211, 2012.
- TEODORO, A. L.; OLIVEIRA, M. V. M.; LONGO, M. L.; RUFINO JUNIOR, J.; VARGAS JUNIOR, F. M.; LUZ, D. F. Influência do revestimento de sementes e tratamento com inseticida no desenvolvimento e características nutricionais da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 Vitória. **Agrarian**, v. 4, n. 13, p. 213-221, 2011.
- VALICENTE, G.M. **Colheita de sementes de *brachiaria* por varredura.** Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=24180&secao=Manejo>. Acesso em 15 Jan. 2015