



**QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA SUBMETIDAS A DOSES CRESCENTES DE CAL
SUPER
SOYBEAN SEED QUALITY UNDER INCREASING DOSES OF SUPER CAL**

Artigo
Completo

*Deyner Aguiar Damas da Silva*¹
*Igor Leonardo Vespucci*¹
*Cristiane Ribeiro da Mata*²
*Simério Carlos Silva Cruz*³
*Carla Gomes Machado*³

¹Agrônomo. Mestrando do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Goiás - UEG. E-mail: deyner_damas@agronomo.eng.br.

²Graduanda em Agronomia Universidade Estadual de Goiás - UEG.

³Agrônomo(a). Doutor(a) em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás - UFG.

RESUMO

A nutrição e a disponibilidade de nutrientes das plantas podem afetar diretamente a qualidade fisiológica das sementes, fator essencial para a formação do embrião e o acúmulo de reservas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja em resposta à doses de Cal Super. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos (doses de Cal Super) e quatro repetições. O experimento foi dividido em duas etapas, sendo a primeira realizada na Fazenda São Domingos onde foram utilizadas as doses de Cal Super nas plantas mãe de soja, e a segunda no Laboratório de Sementes da Universidade Estadual de Goiás, Campus de Palmeiras de Goiás. Para determinação da qualidade fisiológica das sementes foram realizados teor de água, massa de mil sementes, comprimento e largura de sementes, teste de germinação, primeira contagem do teste de germinação, teste de comprimento de plântulas, matéria seca de plântulas e envelhecimento acelerado. Após obtenção dos dados, os mesmos foram submetidas à análise de variância e, quando significativos, procedeu-se à construção das regressões. Observou-se que, nas condições em que foi realizado o experimento, as doses de Cal Super não influenciaram na qualidade fisiológica das sementes de soja.

Palavra-chave: cálcio, qualidade fisiológica, vigor.

ABSTRACT

Nutrition and the availability of plant nutrients can directly affect the physiological quality of seeds, essential factor for the formation of the embryo and the accumulation of reserves. Thus, the aim of this study was to evaluate the physiological quality of soybean seeds in response to doses of Cal Super. The experimental design was in randomized blocks with five treatments (doses of Cal Super) and four replications experiment was divided into two phases, the first held at São Domingos Farm where we used doses of Cal Super in soybean mother plants, and the second at the Seed Laboratory of the State University of Goiás, Campus Palmeiras of Goiás. To determine the physiological seed quality were performed, water content, mass of thousand seeds, length and width of seeds, germination test, first count of germination test, seedling length test, the dry matter of seedlings and accelerated aging. After obtaining the data, they were subjected to analysis of variance and when significant proceeded to the construction of the regressions. It was observed that the conditions in which they were carried out the experiment doses of Super Cal did not affect the physiological quality of soybean seeds.

Key Words: calcium, physiological quality, vigor.

INTRODUÇÃO

Nos primeiros tempos da agricultura primitiva, quando a vida era nômade, a experiência prática ensinou que somente as sementes de melhor qualidade de qualquer cultivo deveriam ser selecionadas (HAMPTON, 2001). Para ser qualificada como de boa qualidade a semente deve possuir atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, sendo estes fatores primordiais para que se alcance, mantenha e determine a qualidade das sementes (PESKE et al., 2006).

A utilização de sementes de alta qualidade constitui prática relevante ao estabelecimento e desenvolvimento da cultura no campo. Sementes de alta qualidade são aquelas que apresentam germinação elevada, rápida e uniforme, produzem plantas vigorosas e sem defeitos, com alta produção e sob diferentes condições ambientais (MARCOS FILHO, 2005). A nutrição e a disponibilidade de nutrientes das plantas podem afetar diretamente a qualidade fisiológica das sementes, fator essencial para a formação do embrião e o acúmulo de reservas.

A soja é uma cultura exigente em termos nutricionais e bastante eficiente em absorver e translocar nutrientes, principalmente nitrogênio (N), potássio (K), cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg) e enxofre (S) (EMBRAPA, 2008). O fertilizante líquido Cal Super (41,0% Ca p/v) apresenta alto teor de Cálcio, o qual previne deficiências como o fundo preto, bitter pit (podridão amarga da maçã) e o tip burn (queima de bordos foliares). Sua aplicação melhora a resistência dos frutos na pós-colheita e na armazenagem (CAL SUPER, 2012).

Assim, a importância da nutrição mineral no incremento da qualidade de sementes é explicada pelo processo de absorção de nutrientes da planta-mãe, os quais são drenados para o fruto (semente) e armazenados em estruturas especiais (cotilédone e endosperma). Tais estruturas são responsáveis pela nutrição das plântulas durante os seus primeiros dias de

vida, caracterizados por um estágio crítico de desenvolvimento (PRADO, 2004). Baseado na problemática apresentada, foi proposto um estudo para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja em resposta a doses de Cal Super.

MATERIAL E MÉTODOS

A parte experimental do trabalho foi dividida em duas etapas, uma de campo e outra de laboratório. O experimento em campo foi instalado na fazenda São Domingos, no Município de Palmeiras de Goiás, GO, a uma altitude de 569 m, localizado na latitude 17°00'35,85"S e longitude 49°59'35", em um Latossolo Vermelho distrófico, no período de 11/2011 a 03/2012. Anterior à instalação do experimento foi realizada amostragem do solo para determinação de suas propriedades químicas e físicas e posterior correção e adubação de acordo com a recomendação para a cultura da soja.

De acordo com a classificação de Koppen, o clima predominante na região é do tipo AW, típico das savanas tropicais, com estações bem definidas: uma seca e fria (outono-inverno) e outra quente e úmida (primavera-verão). A precipitação anual média é da ordem de 1200 mm a 1800 mm.

A semeadura da soja, variedade P98Y30 (PIONEER), transgênicas, em sistema de semeadura direta, foi realizada no dia 14/11/2011. Os tratamentos culturais utilizados foram os normalmente utilizados para a cultura da soja. A colheita foi realizada manualmente em 11/03/2012. As vagens foram acondicionadas em sacos à temperatura ambiente. A debulha foi feita manualmente, para que não ocorressem danos mecânicos nas sementes. Após a debulha, as sementes foram mantidas em sacos de papel, envoltas por saco plástico em ambiente climatizado à 5°C, até o momento de realização do experimento.

Os tratamentos realizados neste trabalho são descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos realizados neste trabalho.

Tratamentos	Descrição
T1	Dose zero
T2	0,5 L ha ⁻¹ de Cal Super
T3	1,0 L ha ⁻¹ de Cal Super
T4	1,5 L ha ⁻¹ de Cal Super
T5	2,0 L ha ⁻¹ de Cal Super

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando vinte parcelas. A etapa de laboratório foi conduzida no Laboratório de Sementes da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Palmeiras de Goiás, onde foram feitas as avaliações de qualidade fisiológica das sementes. Para cada parcela de campo foram realizadas, em laboratório, duas repetições para as avaliações do grau de umidade das sementes e quatro repetições para as demais avaliações.

Para a caracterização física e fisiológica das sementes, as parcelas foram submetidas aos seguintes testes que seguem. O teor de água das sementes foi determinado pelo método da estufa, sem ventilação forçada, a 105±3 °C durante 24 horas, com a utilização de duas subamostras para cada parcela, conforme a Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Para determinação da massa de mil sementes, utilizaram-se oito subamostras de 100 sementes de cada parcela, e suas massas foram determinadas em balança de precisão (0,001g) conforme instruções das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). O tamanho das sementes foi determinado medindo o comprimento e largura de quatro subamostras com 100 sementes de cada parcela, utilizando um paquímetro digital Pantec.

O Teste Padrão de Germinação (TPG) foi realizado com quatro subamostras de 25 sementes para cada parcela, em câmara do tipo BOD (*Biological Oxygen Demand*) com

temperatura constante de 25 °C. O substrato utilizado foi o papel toalha da marca Germitest, previamente umedecido com água destilada na proporção de duas vezes e meia a massa do papel, em forma de rolos, os quais foram mantidos em posição vertical. Efetuaram-se contagens de plântulas normais no quinto e oitavo dia após a semeadura e, nesta última contagem, foram determinadas também as plântulas anormais e sementes mortas conforme a Regra para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados estão expressos em porcentagem. Durante a realização do TPG, foi realizada primeira contagem do teste de germinação, correspondente à porcentagem de plântulas normais observadas aos cinco dias após a instalação do teste de germinação (BRASIL, 2009).

Para realização do teste de comprimento das plântulas, foi utilizado o substrato de papel, umedecido conforme indicado para o TPG, empregando-se quatro repetições de 15 sementes por parcela. A semeadura foi efetuada em papel de germinação sobre uma linha traçada no terço superior, no sentido transversal. Os substratos na forma de rolos foram colocados em sacos plásticos de 0,033 mm de espessura, agrupados por repetições de cada parcela, mantidos verticalmente em germinador regulado a 25 °C, por cinco dias, na ausência de luz. Decorrido esse período, foram realizadas medições, com o auxílio de uma régua graduada em mm, da parte aérea e da raiz principal das plântulas normais e foi calculado o comprimento médio de cada parte representado pelo quociente entre as somas das medidas das plântulas em cada repetição e o número de plântulas normais obtidas no teste. Os resultados foram expressos em cm, com uma casa decimal, e a média da parte da plântula de cada parcela foi a média aritmética das repetições (NAKAGAWA, 1999).

A fim de contabilizar a matéria seca de plântulas, foram utilizadas as plântulas normais obtidas no teste de crescimento de plântulas que

tiveram os tecidos de reserva removidos com bisturi e foram colocadas dentro de sacos de papel para secar em estufa a 80 °C por 24 horas. Após esse período, as sub amostras foram pesadas para o cálculo do peso da matéria seca por plântula (mg.plântula^{-1}) (VIEIRA e CARVALHO, 1994).

O envelhecimento acelerado, foi desenvolvido utilizando-se 250 sementes de cada parcela, sobre tela no interior de caixas plásticas com dimensões de 11x11x3,5 cm, em camada única, sem contato com os 40 mL de água destilada contidos no fundo (MCDONALD JR e PHANEENDRANATH, 1978). As caixas foram fechadas e mantidas a 42°C por 72 horas (AOSA, 1983) em BOD. Decorrido esse período, 200 sementes foram divididas em quatro sub amostras de 50 sementes e instalado o teste de germinação. A contagem do número de plântulas normais foi realizada após cinco dias de permanência das sementes no germinador, mantido a 25°C. Após o envelhecimento das sementes foi realizada também a determinação do teor de água das sementes, utilizando-se 50 sementes que foram divididas em duas sub amostras, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Após obtenção dos dados, os mesmos foram submetidos à análise de variância e os tratamentos foram comparados por meio de análise de regressão quando houve efeito significativo a 1 e 5% de probabilidade. Foram ajustadas equações de regressão até segundo grau, escolhendo-se as significativas com maior coeficiente de determinação (R^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 observam-se as porcentagens de teor de água inicial e após o teste de envelhecimento acelerado. Esses dados não foram analisados estatisticamente, servindo apenas para a caracterização inicial e monitoramento após a realização do teste de envelhecimento acelerado. Nota-se que os valores no teor de água inicial situaram-se entre 12,52 e 14,61%. A uniformização do teor de água das sementes é essencial para a padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes (KRZYZANOWSKI et al., 1991).

Tabela 2. Teor de água inicial (TA) e após o teste de envelhecimento acelerado (TA após EA) de sementes de soja submetidas a doses crescentes de Cal Super.

Doses (L ha^{-1})	TA (%)	TA após EA (%)
0,0	12,52	30,16
0,5	14,61	27,84
1,0	12,54	30,70
1,5	14,10	30,29
2,0	12,57	27,14

Após a realização do teste de envelhecimento acelerado nota-se um aumento no teor de água em função da alta umidade que as sementes foram submetidas durante o teste de envelhecimento acelerado situando entre 27 e 30% (Tabela 2). Os efeitos das doses de Cal Super sobre o comprimento, a largura e o peso de mil sementes encontram-se na Figura 1.

A análise de regressão para a variável comprimento de sementes mostrou efeito quadrático para as doses de Cal Super utilizadas. Nota-se que as doses de Cal Super acima de 1 L ha^{-1} não contribuíram para o aumento no comprimento das sementes. Já para as variáveis largura e peso de mil sementes não houve influencia significativa em função das doses de cálcio. Dynia e Moraes (1998), Fageria (2001) e

Souza et al. (2010) verificaram que a utilização do calcário não influenciou a significância destes parâmetros, fato este também verificado no presente trabalho.

Na Figura 2 estão expressos os resultados obtidos das plântulas normais (germinação) e anormais, sementes mortas e dormentes de sementes de soja em função de doses crescentes de Cal Super.

O tratamento testemunha apresentou a maior porcentagem de plântulas normais e menor número de sementes mortas quando comparado aos demais tratamentos. Observa-se ainda que para a variável germinação (plântulas normais) e sementes mortas, a análise de regressão mostrou efeito quadrático com tendência a decréscimo e com tendência a acréscimo respectivamente para plântulas

normais e sementes mortas em função do aumento das doses de Cal Super, observando-se assim uma relação inversa entre estas duas variáveis sendo que quando diminuía o número de plântulas normais aumentava o número de sementes mortas. Apesar destas observações, não foi possível obter um coeficiente de determinação satisfatório, evidenciando que as doses de Cal Super não apresentaram correlação entre si. Kappes et al. (2008) avaliaram o efeito de diferentes doses de um fertilizante foliar a base de boro em campo e seu consequente efeito na qualidade fisiológica das sementes originárias das plantas-mãe. Foi observado que as diferentes doses também não influenciaram na porcentagem de plântulas normais e também na primeira contagem do teste padrão de germinação.

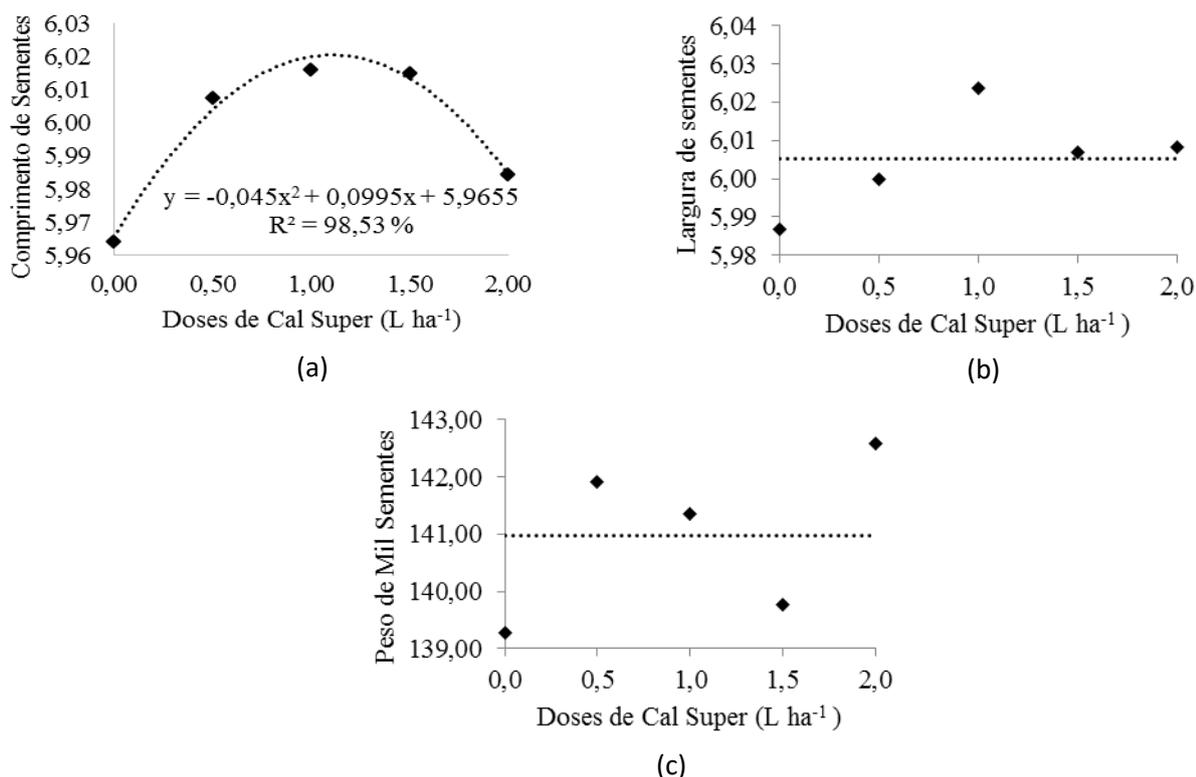


Figura 1. a – Comprimento de sementes (mm); b – Largura de sementes (mm); c – Peso de mil sementes (g), de soja submetidas a doses crescentes de Cal Super.

Com relação às plântulas anormais e sementes dormentes não obteve-se resultados significativos. Desta forma não é possível afirmar

que as doses de Cal Super influem nestas variáveis.

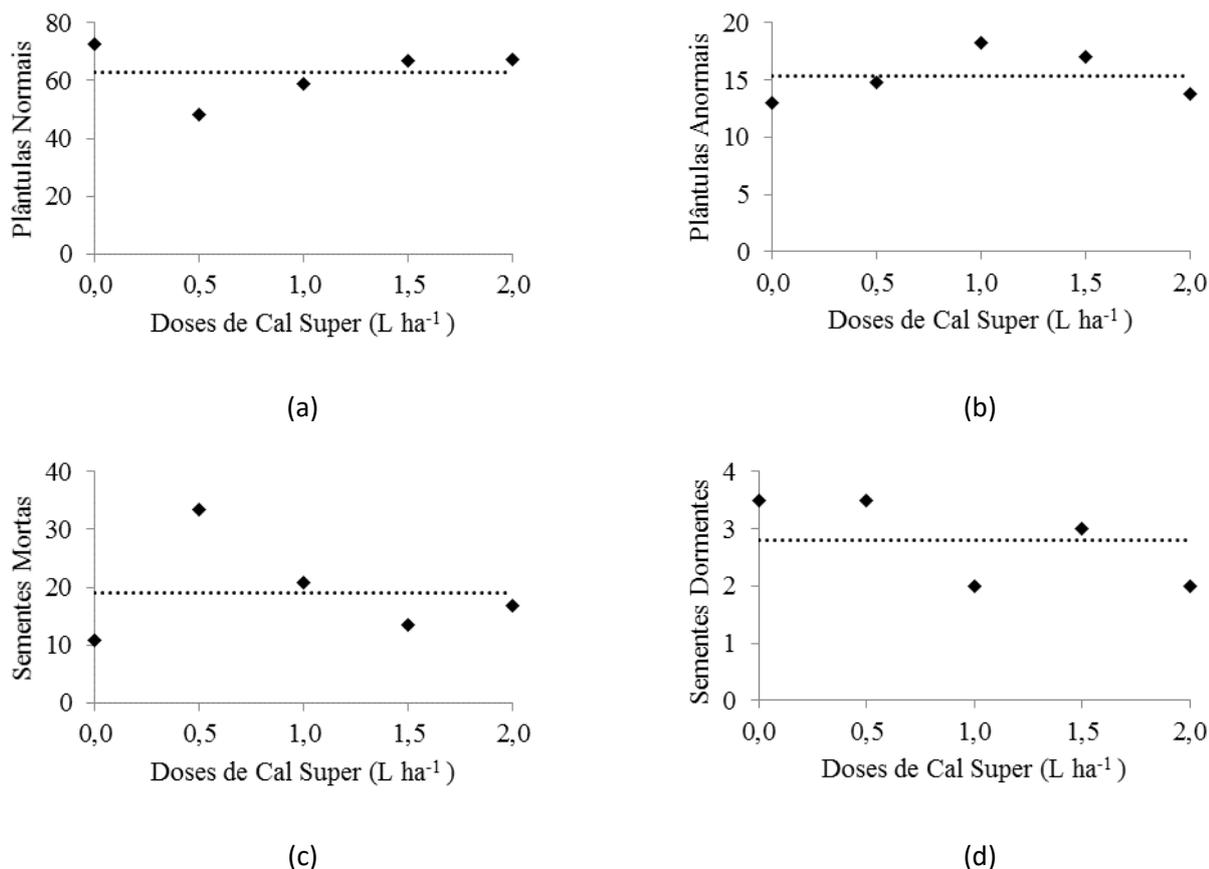


Figura 2. a - Plântulas normais; b – Plântulas anormais; c- Sementes mortas; d – Sementes dormentes, provenientes de sementes de soja submetidas a doses crescentes de Cal Super. Resultados expressos em porcentagem.

Na Figura 3 estão os resultados relacionados ao vigor de sementes de soja em função de doses crescentes de cálcio pelos testes de primeira contagem de germinação, envelhecimento acelerado, comprimento e matéria seca de plântulas.

Observa-se pelo teste de primeira contagem, envelhecimento acelerado e comprimento de plântulas a mesma tendência da porcentagem de germinação atentando-se a um fato interessante que ocorreu entre a testemunha e a dose de 2 L ha⁻¹, pois os dois apresentam os extremos do experimento e ambos apresentaram os melhores valores de germinação. Corroborando com os resultados obtidos no teste de envelhecimento acelerado, Marcarello et al. (2012), testando a aplicação foliar de cobalto e molibdênio na cultura do

feijão para avaliar a influência destes nutrientes na qualidade fisiológica de sementes, observaram que a aplicação destes nutrientes não influenciaram na qualidade fisiológica de sementes no teste de envelhecimento acelerado. Trabalhando com aplicação via semente com os nutrientes molibdênio, cobalto e boro em doses diferentes, Bays et al. (2007) observaram que as doses não influenciaram no comprimento de plântulas, tais resultados vem ao encontro dos resultados obtidos neste trabalho, no qual a aplicação de diferentes dosagens de cálcio também não apresentou influência.

Com relação à matéria seca de plântulas, não houve efeito significativo desta variável em função das doses de cálcio. Lima et al. 2009, trabalhando com soja safrinha em função da calagem superficial, também constatou ausência

de interação significativa entre os fatores estudados em relação à germinação e ao vigor (envelhecimento artificial, germinação a

temperatura subótima, matéria seca plântula e condutividade elétrica).

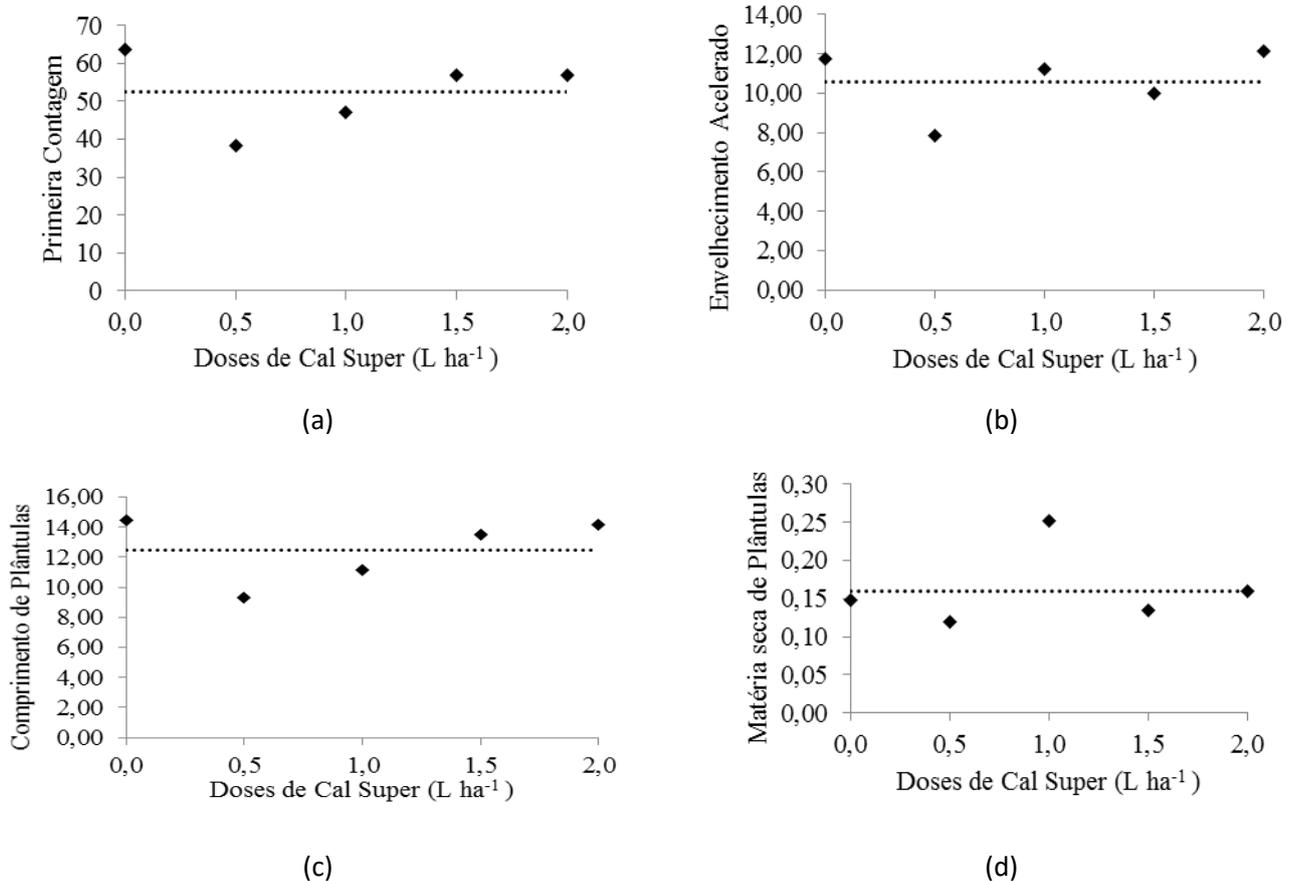


Figura 3. Vigor de sementes de soja submetidas a doses crescentes de Cal Super avaliado pelos testes: a - Primeira contagem de germinação (%); b - Envelhecimento acelerado (%); c – Comprimento de plântulas (cm); d - Matéria seca de plântulas (g).

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi desenvolvido este estudo o Cal Super não influenciou a qualidade de sementes de soja.

REFERÊNCIAS

BAYS, R.; BAUDET, L.; HENNING, A. A.; LUCCA FILHO, O. Recobrimento de sementes de soja com micronutrientes, fungicida e polímero. **Revista Brasileira de Sementes**, vol.29, n.2, p.60-67, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1ª ed. p.398. 2009.

AGRADECIMENTOS

À Fazenda São Domingos; e ao programa PBIC/UEG, pela concessão de bolsa ao primeiro autor.

CAL SUPER (41,0% Ca p/v) Disponível em: <<http://www.agrichem.com.br/produtos/14>> Acesso em: 20 abr 2012.

DYNIA, J.F.; MORAES, J.F.V. Calagem, adubação com micronutrientes e produção de arroz irrigado e feijoeiro em solo várzea. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 6, p. 831-838, 1998.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Soja no Brasil: calagem, adubação e nutrição mineral**. 2008. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/Doc305.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2011

FAGERIA, N. K. Resposta de arroz de terras altas à correção de acidez em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 11, p. 2303- 2307, 2000.

HAMPTON, J.G. **O que é qualidade de semente?** 2001. Disponível em: <<http://www.seednews.inf.br/portugues/seed55/artigocapa55.shtml>> Acesso em: 30 ago. 2011.

KAPPES, C.; GOLO, A. L.; CARVALHO, M. A. C. Doses e épocas de aplicação foliar de boro nas características agronômicas e na qualidade de sementes de soja. **Revista Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.3, p. 291-297, 2008.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FANÇA NETO, J. B. **Situação atual do uso de testes de vigor como rotina em programas de sementes no Brasil**. Informativo ABRATES, Londrina, v.1, n.3, p.42-53, 1991.

LIMA, E.V.; CRUSCIOL, C.A.C.; CAVARIANI, C.; JOÃO NAKAGAWA, J. Características agronômicas, produtividade e qualidade fisiológica da soja “safrinha” sob semeadura direta, em função da cobertura vegetal e da calagem superficial. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 31, nº 1, p.069-080, 2009.

MARCARELLO, A.; YAMASHITA, O. M.; CARVALHO, M. A. C. Qualidade fisiológica de sementes de feijoeiro em função da aplicação foliar de cobalto e molibdênio. **Revista Global Science and Technology**, Rio Verde, v.05, n.02, p.121-132, 2012,

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq,2005. 495p

PESKE, S.T.; LUCAA FILHO, O.A.; BARROS, A.C.S.A. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Ed. Universitária/UFPel, 2 ed. 2006. p.470

PRADO, R.M. Estado nutricional da semente repercute na sua qualidade. **Seed News**, v.8, n.4, p.18-21, 2004. Disponível em: <<http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/sementes.php>> Acesso em: 24 out 2011.

SOUZA, L.C.D.; SÁ, M.E.; MARTINS, H.S.D.; et al. Produtividade e qualidade de sementes de arroz em resposta a doses de calcário e nitrogênio. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas** V. 4, N. 2, p. 27, 2010.

Recebido: 02/02/2016
Aceito: 11/03/2016