



DIFERENTES ASSOCIAÇÕES PARA ADITIVOS EM PRÉ-SEMEADURA NA CULTURA DA SOJA E SEUS EFEITOS SOBRE A QUALIDADE DAS SEMENTES PRODUZIDAS

Diego Nicolau Follmann¹, Velci Queiróz de Souza², Maicon Nardino³, Ivan Ricardo Carvalho¹, Gustavo Henrique Demari¹

¹Eng. Agrônomo mestrando do Programa de Pós Graduação em Agronomia Agricultura e Ambiente, da Universidade Federal de Santa Maria.
(diegonicolaufoollmann@gmail.com)

²Professor Doutor do Departamento de Agronomia e Ciências Ambientais, da Universidade Federal de Santa Maria.

³Eng. Agrônomo doutorando do curso Pós Graduação em Agronomia, da Universidade Federal de Pelotas.
Universidade Federal de Santa Maria, Linha 7 de setembro, s/n – BR386 Km 40,
CEP: 98400-000, Frederico Westphalen-RS.
Frederico Westphalen - Brasil

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

O cultivo de soja no Brasil é uma das principais atividades econômicas vigentes, atraindo elevados investimentos em tecnologias, com o intuito de aprimorar o cultivo, visto que a semente é o primeiro passo para o início de um cultivo de qualidade, muitas ferramentas como a semeadura georeferenciada e uso de semeadouras com sistema pneumático são utilizadas, para que essas tecnologias expressem os resultados esperados deve-se utilizar sementes com elevada qualidade fisiológica, com esse intuito existem no mercado inúmeros produtos de pré-semeadura recomendados para aumentar a qualidade das sementes produzidas nos campos de produção de sementes. Dentre os objetivos do trabalho esta a avaliação dos efeitos de diferentes associações de produtos em pré-semeadura para lavouras destinadas a produção de sementes, e os efeitos desses na germinação e vigor das sementes produzidas após a colheita. Procedeu-se da utilização de 40 diferentes associações entre biorregulador, inseticida, fungicidas, aditivo nutritivo e inoculante, procedendo-se a avaliação das variáveis índice de velocidade de emergência, emergência aos 21 dias, altura de planta e massa seca de plantas. Após análise de variância procedeu-se da comparação múltipla de medias dos diferentes lotes pelo método de agrupamento de Scott Knott. As diferentes associações interferiram nas respostas relativas à qualidade fisiológicas das sementes produzidas, com as adequadas associações aumentando a emergência de sementes à campo, associações não adequadas diminuem a qualidade fisiológica das sementes produzidas, o uso de aditivos nutritivos têm grande expressão entre as melhores associações.

PALAVRAS-CHAVE: associações, emergência, produção de sementes.

DIFFERENT ASSOCIATIONS FOR ADDITIVES IN PRE-SEEDING ON SOYBEAN AND YOURS EFFECTS ON QUALITY OF SEED PRODUCED

ABSTRACT

The soybean cultivation in Brazil is the major current economic activities, attracting high investments in technology. In order to enhance the cultivation, as the seed is the first step for to start quality cultivation. Many tools, how the georeferenced sowing and the use of drill pneumatic systems are used. For these technologies express the expected results must use high physiological quality seeds. In order there are in market many products of pre-seeding recommended to increase the quality of seed produced in the seed production field. Among the aims of this work is to evaluate the physiological quality of soybean seed, produced depending on the application of different associations for additives in pre-seeding. Proceeded to use of 40 different associations between bioregulator, insecticide, fungicide, nutritional additive and inoculants, preceding the evaluation of variable: speed index of emergency, emergency on 21 days, plant height and plant dry mass. After the variance analysis preceded the multiple comparisons of averages of the different lots for grouping method of Scott Knott. The different associations interfered in the responses regarding the physiological quality of seed in the field. Associations not appropriate decrease the physiological quality of seed produced, the uses of nutritional additive have great expression between the best associations.

KEYWORDS: seed production, associations, emergency.

INTRODUÇÃO

O Mercado de sementes de elevada qualidade esta em ascensão nos últimos anos, dentre as sementes comercializadas a soja destaca-se como umas das culturas que se apresentam em maior importância nesse cenário. Os Estados Unidos, Brasil e Argentina são os três maiores produtores e juntos detem a maior parte das áreas de cultivo de soja (SAMPAIO et al., 2012).

O marco legal interposto a partir do ano de 1997 com a lei de proteção de cultivares, juntamente a lei de sementes e mudas de 2003 e a lei de inovação tecnológica de 2004 trazem aos programas de melhoramento genético e empresas produtoras de sementes, maior necessidade de qualificação, juntamente com maior incentivo em pesquisa para investimento em novas tecnologias (AVIANI & HIDALGO, 2011).

Segundo CAMPOS et al. (2008), o espaçamento adequado é um fator crítico na instalação de lavouras, a busca por inovação tecnológica apresenta-se de maneira constante, dentre as quais a semeadura com elevada precisão destaca-se como uma realidade nas lavouras brasileiras através da semeadura com precisão georeferenciada. Segundo TOURINO et al., (2008), plantas mal distribuídas nas linhas provocam variações nas lavouras de soja. Entretanto, para expressão de resultados esperados com a utilização dessas tecnologias tem-se a necessidade de utilizar nos sistemas produtivos, sementes de elevada qualidade.

Para que ocorra a expressão de resultado esperado, devem-se utilizar lotes de sementes com elevada germinação, emergência e vigor. Para produção de sementes com elevada qualidade, muitos produtos são recomendados como aditivos nutritivos e hormônios sintéticos, os quais são mensageiros químicos que tendem a modular os processos celulares, interagindo com proteínas específicas denominadas receptores (TAIZ & ZEIGER, 2009). Segundo TAVARES et al., (2013) sementes de

soja com maior vigor expressam resultados positivos com relação a área foliar e produção de grãos.

A utilização de associações de produtos em pré-semeadura em lavouras de produção de sementes é muito freqüente. No entanto alguns produtos em pré-semeadura podem apresentar efeitos de redução do poder germinativo das sementes. Segundo LUDWIG et al. (2011), a utilização de fungicidas e inseticidas em sementes tendem a reduzir a germinação dos lotes, e pouco sabe-se sobre os efeitos dos mesmos na qualidade das sementes produzidas a partir dessas associações.

Ao estudar a qualidade das sementes produzidas em campos de produção de sementes comerciais MATTIONI et al., (2011) verificaram existir grande variabilidade nas amostras coletadas, referentes a germinação e vigor das sementes de soja. Todavia deve-se proceder a estudos referentes a manejos e associações de produtos aplicados em lavouras de produção de sementes, que venham a favorecer a qualidade das sementes produzidas.

Dentre os objetivos do trabalho esta a avaliação dos efeitos de diferentes associações de produtos em pré-semeadura para lavouras destinadas a produção de sementes, e os efeitos desses na germinação e vigor das sementes produzidas após a colheita.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi alocado e conduzido no município de Tenente Portela (27°22'S, 53°45'O), altitude de 390 metros e Frederico Westphalen-RS, nas coordenadas (27°39'S, 53°42'O), altitude 490 metros, na Universidade Federal de Santa Maria, com atividade em primeiro momento desenvolvida com a aplicação de diferentes associações em campo de produção de sementes no município de Tenente Portela e trilha e avaliação da qualidade das sementes produzidas no campo de produção, no Laboratório de Melhoramento Genético e Produção de Plantas-UFSM.

Os tratamentos foram alocados na safra 2012/2013 em pré-semeadura, com a cultivar BMX Potência RR utilizada para realização do estudo no campo de produção de sementes no município de Tenente Portela - RS. Após condução e colheita dos diferentes tratamentos, avaliou-se a qualidade das sementes produzidas em Frederico Westphalen-RS, sem nenhuma aplicação de produto para não interferir nos resultados, procedeu-se também a trilha dos legumes manualmente para evitar danos mecânico às sementes.

Após a trilha dos legumes os mesmos foram armazenados em estufa de circulação de ar com temperatura controlada a 35°C, para manter a qualidade das sementes até atingir o tempo de armazenamento necessário entre duas safras. As sementes foram semeadas no dia 13/01/2014, as quais foram alocadas no campo experimental, em solo classificado como Latossolo Alumínico Férrico para avaliação do índice de velocidade de emergência (6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias após semeadura), emergência aos 21 dias, altura de planta (5 plantas) e massa seca de plantas (5 plantas).

Utilizou-se de 40 diferentes associações de produtos em pré-semeadura, dentre os quais: biorregulador (B) na dosagem comercial de citocinina (0,045 g I.A. ha⁻¹) + giberelina (0,025 g I.A. ha⁻¹) + ácido indolcanóico (0,025 g I.A. ha⁻¹), inseticida (F) fipronil (50 g I.A. ha⁻¹), inseticida (IT) imidacloprido (75 g I.A. ha⁻¹) + tiodicarbe (225 g I.A. ha⁻¹), fungicida (FM) fludioxonil (1,25 g I.A. ha⁻¹) + metalaxil-M (0,5 g I.A./ha⁻¹), aditivo nutritivo (AN) cobalto (2,55 g ha⁻¹), molibdênio (25 g ha⁻¹), fósforo

(30 g ha⁻¹), inoculante (I) SEMIA 5019 (*Bradyrhizobium elkanii*) e SEMIA 5079 (*Bradyrhizobium japonicum*) (50 bilhões de células viáveis ha⁻¹).

Após o período de armazenamento as mesmas foram alocadas em delineamento experimental de blocos ao acaso, compostas por três repetições, com as unidades experimentais condizentes a sulcos com dois metros de comprimento, 0,45 m entre sulcos e profundidade de 0,04 m.

Foi alocado o experimento no campo, procedendo-se do fornecimento de água através da irrigação, homogeneizando as condições de umidade para germinação e emergência das plântulas. Utilizou-se de lâmina de água correspondente a 12 mm logo após a semeadura, a irrigação não foi procedida novamente devido as condições pluviométricas apresentarem-se favoráveis posteriormente a semeadura.

QUADRO 1. Diferentes associações em pré-semeadura para a cultura da soja, aplicados nas sementes utilizadas no campo de produção de sementes, no Município de Tenente Portela-RS.

Abreviatura	Associação
T	(testemunha)
B	(biorregulador)
I	(inoculante)
FM	(fludioxonil + metalaxil-m)
AN	(aditivo nutritivo)
F	(fipronil)
IT	(imidacloprido + tiodicarbe)
B+I	(Biorregulador) + (inoculante)
B+FM	(Biorregulador) + (fludioxonil+metalaxil-m)
B+AN	(Biorregulador) + (aditivo nutritivo)
B+I+FM	(Biorregulador)+(inoculante)+(fludioxonil+metalaxil-m)
B+I+FM+AN	(Biorregulador)+(inoculante)+(flud.+met.)+(aditivo nutritivo)
B+I+AN	(Biorregulador)+(inoculante)+(aditivo nutritivo)
B+FM+AN	(Biorregulador)+(flud.+met.)+(aditivo nutritivo)
I+FM	(Inoculante)+(flud.+met.)
I+AN	(Inoculante)+(aditivo nutritivo)
I+FM+AN	(Inoculante)+ (flud.+met.)+(aditivo nutritivo)
FM+AN	(flud.+met)+(aditivo nutritivo)
F+B+I	(Fipronil)+(biorregulador)+(inoculante)
F+B+FM	(Fipronil)+(biorregulador)+(flud.+met.)
F+B+AN	(Fipronil)+(biorregulador)+(aditivo nutritivo)
F+B+I+FM	(Fipronil)+(biorregulador)+(inoculante)+(flud.+met.)
F+B+I+FM+AN	(Fipronil)+(biorreg.)+(inoc.)+(flud.+met.)+(adit.nutritivo)
F+B+I+AN	(Fipronil)+(biorregulador)+(inoculante)+(adit.nutritivo)
F+B+FM+AN	(Fipronil)+(biorregulador)+(flud.+met.)+(adit.nutritivo)
F+I+FM	(Fipronil)+(inoculante)+(flud.+met.)
F+I+AN	(Fipronil)+(inoculante)+(adit.nutritivo)
F+I+FM+AN	(Fipronil)+(inoculante)+(flud.+met.)+(adit.nutritivo)
F+FM+AN	(Fipronil)+(flud.+met.)+(adit.nutritivo)
IT+B+I	(Imid+tiod.)+(biorregulador)+(inoculante)

IT+B+FM	(Imid+tiod.)+(biorregulador)+(flud.+met.)
IT+B+AN	(Imid+tiod.)+(biorregulador)+(adit.nutritivo)
IT+B+I+FM	(Imid+tiod.)+(biorregulador)+(inoculante)+(flud.+met.)
IT+B+I+FM+AN	(Imid+tiod.)+(biorregulador)+(inoculante)+(flud.+met.)+(adit. nutr.)
IT+B+I+AN	(Imid+tiod.)+(biorregulador)+(inoculante)
IT+B+FM+AN	(Imid+tiod.)+(biorregulador)+(flud.+met.)+(adit.nutritivo)
IT+I+FM	(Imid+tiod.)+(inoculante)+(flud.+met.)
IT+I+AN	(Imid+tiod.)+(inoculante)+(adit.nutritivo)
IT+I+FM+AN	(Imid+tiod.)+(inoculante)+(flud.+met.)+(adit.nutritivo)
IT+FM+AN	(Imid+tiod.)+(flud.+met.)+(adit.nutritivo)

Após a avaliação da qualidade das sementes produzidas no campo de produção de sementes, procedeu-se da análise de variância e as médias dos diferentes lotes foram agrupadas pelo método de agrupamento de Scott Knott a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico genes (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou significância ($p < 0,05$) para as variáveis: índice de velocidade de emergência e emergência final. As variáveis com ausência de significância ($p > 0,05$) foram altura e massa seca de plantas.

De acordo com a tabela 1, referente às médias para o índice de velocidade de emergência e emergência final, condiz que ocorreu formação de dois grupos distintos, entretanto com destaque para o tratamento com biorregulador em associação com inoculante e aditivo nutritivo, que se expressou como a melhor magnitude de resposta para ambas as variáveis.

A utilização do biorregulador em associação com inoculante e aditivo nutritivo proporcionou ganho médio considerável em relação à testemunha, para a emergência final aos 21 dias após a semeadura, com expressão de 12 % a mais de emergência, proporcionando a expressão de lotes com sementes de melhor qualidade. As respostas ambientais são controladas pela expressão dos genes, no entanto, para que a expressão gênica ocorra, as substâncias associadas ao metabolismo podem vir a potencializar a expressão gênica ou inibila (TAIZ & ZEIGER, 2009).

Plantas com adequado manejo em áreas destinadas a produção de sementes, produzem sementes de melhor qualidade, o uso de biorregulador pode vir a expressar resultados condizentes a maior número de legumes e aumento da produtividade na cultura da soja (ALBRECHT et al., 2011).

Os biorreguladores trazem as plantas alterações, das quais as citocininas agem no desenvolvimento floral e germinação das sementes, as giberelinas no desenvolvimento do caule, pólen e tubo polínico (TAIZ & ZEIGER, 2009). Segundo MOTERLE et al., (2011) a utilização desses produtos podem vir a produzir sementes de soja com maior vigor.

A inoculação de sementes traz benefícios à cultura, em função da necessidade de elevados níveis para produção de sementes. Segundo TOLEDO et al., (2009) o adequado fornecimento de nitrogênio no desenvolvimento vegetativo de campos de produção de sementes, proporciona melhor qualidade das sementes produzidas.

Estudos da associação positiva do uso de molibdênio em leguminosas tiveram início em 1937, com o mesmo auxiliando na redução de nitratos na folha de soja, juntamente com a fixação de N_2 nos nódulos radiculares (VERNETTI & JUNIOR,

2009). Segundo GOLO et al., (2009) ao associar doses adequadas de cobalto e molibdênio associadas a inoculação de sementes em lavouras de produção de sementes, ocorre uma aumento da qualidade fisiológica das sementes produzidas.

O uso de associações de produtos em campo de produção de sementes, deve ser procedida com cautela, pois associações entre determinados produtos tendem a diminuir a qualidade das sementes produzidas, podendo vir expressar valor reduzidos em qualidade de sementes, conforme expresso no índice de velocidade de emergência, onde 12 associações expressam-se inferiores a testemunha, tendo a aplicação dessas associações de produtos nos campos de produção de sementes diminuído a qualidade das sementes produzidas. Diferenças também foram encontradas para índice de velocidade de emergência a campo em diferentes cultivares de soja (SANTOS et al., 2012).

Entretanto quando os mesmos produtos em diferentes associações proporcionam ganho na qualidade fisiológica de sementes produzidas em campos de produção de sementes, conforme expresso na emergência final aos 21 dias, onde 22 associações demonstraram superioridade em relação a testemunha, a qual sem nenhuma aplicação de produtos junto aos campos de produção de sementes. A variabilidade da qualidade das sementes de soja produzidas em campos de produção de sementes é elevada, podendo apresentar variação de valores de 61 a 93% de germinação e 65 a 90% de emergência (MATTIONI et al., 2011), corroborando com os dados encontrados no trabalho, onde diferentes associações de produtos em pré-semeadura proporcionaram microambientes distintos, proporcionando diferentes respostas na qualidade das sementes estudadas.

Os produtos utilizados em pré-semeadura em campos de produção de sementes quando aplicados separadamente não expressam suas médias entre os melhores valores de sementes produzidas, tampouco entre os menores, demonstrando que ocorre interferência positiva e negativa sobre a aplicação de diferentes associações em pré-semeadura em campos de produção de sementes, visto resultados expresso na emergência a campo dessas sementes produzidas.

TABELA 1: Médias para as variáveis Índice de Velocidade de Emergência (I.V.E.), Emergência Final (E.F.), em resposta a qualidade de sementes produzidas em campo de produção de sementes, dos quais produzidas a partir de 40 diferentes associações para aditivos em pré-semeadura na cultura da soja, Frederico Westphalen-RS, 2014.

I.V.E.	E.F.
Associação	agrupamento
B+I+AN	45,51 a
IT+B+I+FM	45,13 a
AN	44,33 a
F+B+FM+AN	43,59 a
IT+B+I+AN	43,47 a
IT+FM+AN	43,41 a
IT+B+I+FM+AN	43,35 a
F+I+AN	43,26 a
B+I	43,18 a
IT	43,05 a
B+FM+AN	42,82 a
B+I+AN	92 a
IT+I+AN	91 a
IT+I+FM+AN	90,67 a
IT+B+I+FM	90,33 a
IT+FM+AN	89,67 a
IT+B+I+AN	89,33 a
IT+B+I+FM+AN	89,33 a
F+I+FM+AN	89 a
IT+B+AN	88 a
F+B+I+AN	87,67 a
F+B+FM+AN	87,33 a

IT+I+AN	42,57 a	IT	86,33 a
IT+B+AN	42,47 a	AN	86,33 a
IT+I+FM+AN	42,05 a	F+I+AN	86 a
F+B+I+AN	41,85 a	B+FM+AN	86 a
FM+AN	40,78 a	FM+AN	84,33 a
F	40,62 a	B+I	84,33 a
F+FM+AN	40,59 a	F+B+FM	84 a
B	40 a	IT+I+FM	83 a
F+I+FM	40 a	FM	83 a
F+I+FM+AN	39,86 a	F+FM+AN	82,67 a
T	39,69 a	F+B+NA	81 a
I+FM+AN	39,64 a	T	80 b
F+B+AN	39,11 a	I	79,33 b
IT+I+FM	39,05 a	B	79 b
F+B+FM	39 a	F	78,67 b
B+FM	38,9 a	F+I+FM	78 b
FM	38,85 a	IT+B+FM+AN	77 b
I	38,03 b	I+FM+AN	77 b
I+FM	36,97 b	IT+B+FM	76,67 b
B+AN	36,86 b	I+AN	76 b
F+B+I+FM+AN	36,65 b	F+B+I+FM	74,67 b
F+B+I+FM	36,52 b	B+AN	72,33 b
IT+B+FM	35,84 b	B+FM	72,33 b
I+AN	35,55 b	B+I+FM+AN	71,67 b
IT+B+FM+AN	35,24 b	F+B+I+FM+AN	71,33 b
B+I+FM+AN	33,7 b	IT+B+I	69,67 b
B+I+FM	32,79 b	I+FM	69,67 b
IT+B+I	32,76 b	F+B+I	68,33 b
F+B+I	30,03 b	B+I+FM	63,67 b
C.V.	9,46	C.V.	10,80

Médias seguidas pela mesma letra na coluna pertencem a um mesmo grupo, de acordo com os critérios de agrupamento de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

As variáveis avaliadas, altura de plantas, massa seca de plantas não diferiram significativamente para nenhuma das 40 associações, entretanto a associação entre biorregulador, inoculante e aditivo nutritivo foi o maior valor para altura de planta (26,51 cm), conforme também encontrado no índice de velocidade de emergência e emergência final, para a massa seca de cinco planta apresentou-se como o nono maior valor (1,57 g), o qual teve o maior valor de (1,74 g) para a associação (Fipronil)+(biorregulador)+(inoculante)+(flud.+met.). Segundo DOURADO et al., (2013), em trabalho desenvolvido com diferenças proporcionadas por diferentes plantas invasoras não foi expresso significância entre massa seca e altura de plantas de soja em estágio inicial de desenvolvimento.

CONCLUSÕES

A adição de biorregulador em associação com inoculante e aditivo nutritivo em campos de produção de sementes, à nível de sementes em pré-semeadura, proporcionam acréscimo na qualidade das sementes produzidas, avaliadas em safra posterior nas variáveis emergência de semente a campo e índice de velocidade de emergência, com essas associações destacando-se como a melhor associação.

Em campos de produção de sementes a adequada associação de produtos traz aumento na qualidade de sementes produzidas, entretanto a utilização de determinadas associações prejudica a qualidade dos lotes produzidos.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, L. P.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; ÁVILA, M. R.; ALBRECHT, A. J. P.; RICCI, T. T. Manejo de biorregulador nos componentes de produção e desempenho das plantas de soja. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 6, p. 865-876, 2011.

AVIANI, D. de M.; HIDALGO, J. A. F. **Proteção de cultivares no Brasil**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2011, 204p.

CAMPOS, C. M.; MILAN, M.; SIQUEIRA, L. F. F. Identificação e avaliação de variáveis críticas no processo de produção da cana-de-açúcar. **Engenharia Agrícola**, v. 28, n. 3, p.554-564, 2008.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: Biometria**. Viçosa: Editora UFV, 2006, 382p.

DOURADO, W. de S.; CAMILO Y. M. V.; JANEGITZ, M. C.; SILVA, G. D. da; SILVA, S. R. da; SOUZA E. R. B. de. Emergência e desenvolvimento de plântulas de soja em semeadura com espécies de brachiária. **Enciclopédia biosfera: centro científico conhecer**, v.9, n.17, p.1261-1267, 2013.

GOLO, A. L.; KAPPES, C.; CARVALHO, M. A. C. de; YAMASHITA, O. M. Qualidade das sementes de soja com a aplicação de diferentes doses de molibdênio e cobalto. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 1, p.040-049, 2009.

LUDWIG, M. P.; FILHO, O. A. L.; BAUDET, L.; DUTRA, L. M. C.; AVELAR, S. A. G.; CRIZEL, R. L. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 3 p.395-406, 2011.

MATTIONI, N. M.; SCHUCH, L. O. B.; VILLELA, F. A. Variabilidade especial da produtividade e da qualidade das sementes de soja em um campo de produção. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 4, p. 608-615, 2011.

MOTERLE, L. M.; SANTOS, R. F. dos; SCAPIM C. A.; BRACCINI, A de L.; BONATO, C. M.; CONRADO, T. Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja. **Revista Ceres**, v.58, n.5, p.651-660, 2011.

SAMPAIO, L. M.; SAMPAIO, Y.; BERTRAND, J. P. Fatores determinantes da competitividade dos principais países exportadores do complexo soja no mercado internacional. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 14, n. 2, p. 227- 242, 2012.

SANTOS, E. R. dos; BARROS, H. B.; CAPONE A.; MELO A. V. de; CELLA A. J. da S.; SANTOS W. R. dos. Divergência genética entre genótipos de soja com base na qualidade de sementes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.7, n.2, p.247-254, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009, 848p.

TAVARES, L. C.; RUFINO, C. de A.; BRUNES, A. P.; TUNES L. M. de; BARROS, A. C. S. A.; PESKE, S. T. Desempenho de sementes de soja sob deficiência hídrica: rendimento e qualidade fisiológica da geração F1. **Ciência Rural**, v.43, n.8, p.1357-1363, 2013.

TOLEDO, M. Z.; FONSECA, N. R.; CESAR, M. L.; SORATTO, R. P.; CAVARIANI, C.; CRUSCIOL, C. A. C. Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio em cobertura. **Pesquisa agropecuária tropical**, v. 39, n.2, p.124-133, 2009.

TOURINO, M. C. C.; REZENDE, P. M. de; ALMEIDA, L. G. P. de; SILVA, L. A. da. Comparativo na uniformidade / distribuição de sementes em função do tipo de semeadoras. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.13, n.3, p.383-392, 2007.

VERNETTI, F. de J.; VERNETTI JUNIOR, F de J. **Genética da soja caracteres qualitativos e diversidade genética**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009, 221p.