

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA
CURSO DE AGRONOMIA**

**INDICADORES BIOMÉTRICOS NA GERMINAÇÃO DE SOJA SOB
DIFERENTES TRATAMENTOS QUÍMICOS DE SEMENTES.**

Emilliane dos Santos Lagni

**ANÁPOLIS-GO
2017**

EMILLIANE DOS SANTOS LAGNI

**INDICADORES BIOMÉTRICOS NA GERMINAÇÃO DE SOJA SOB
DIFERENTES TRATAMENTOS QUÍMICOS DE SEMENTES.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Anápolis-UniEvangélica, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Fitopatologia

Orientador: Prof Ms. Thiago Rodrigues Ramos Farias.

**ANÁPOLIS-GO
2017**

Emilliane dos Santos Lagni

Indicadores Biométricos na Germinação de Soja Sob Diferentes Tratamentos Químicos de Sementes/ Emilliane dos Santos Lagni. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, 2017.

22 páginas.

Orientador: Prof. Ms. Thiago Rodrigues Ramos Farias.

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, 2017.

1. Glycine max. 2. Patógenos 3. Qualidade I. Emilliane dos Santos Lagni. II. Indicadores Biométricos na Germinação de Soja Sob Diferentes Tratamentos Químicos de Sementes.

CDU 504

Dedico esse trabalho a minha família,
que jamais deixaram de me incentivar,
por menor que fosse a contribuição.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças à colaboração de muitas pessoas. Dentre elas os meus pais Alberto Lagni e Rosa Maria dos Santos Lagni e meu irmão Ernesto dos Santos Lagni, que sempre me incentivaram para realização desse sonho e contribuíram com tudo que estava ao alcance deles.

Ao meu orientador Prof. Ms. Thiago Rodrigues Ramos Farias, pois sem sua valiosa orientação, dedicação e paciência não teria conseguido realizar este trabalho adequadamente e de maneira satisfatória, buscando sempre o melhor.

Aos meus colegas de sala, que sempre contribuíram de alguma maneira, para a realização deste trabalho e minha formação.

Aos meus amigos que estiveram sempre ao meu lado me apoiando e prestando companheirismo, sempre de forma compreensível.

A empresa Sementes Brasília Ltda. pelo fornecimento de sementes e outros materiais para a realização do experimento. Ao Engenheiro Agrônomo e sócio da empresa Nairo Bernardino Gomes, que me acolheu na empresa, oferecendo a oportunidade de conhecimento nos diversos métodos de avaliação do potencial germinativo de sementes de soja. Aos funcionários Silvia e Nivaldo, que me auxiliaram na realização do experimento e me passaram todo o conhecimento que eles adquiriram durante anos de trabalho.

Ao Centro Universitário de Anápolis - Unievangélica e a todos os professores do Curso de Agronomia pela oportunidade de aprendizado e crescimento pessoal e profissional durante toda minha graduação.

“O que hoje parece perda, com o tempo pode se revelar um ganho.
É por isso que não cabe pressa na análise do que vivemos”.

Pe. Fábio de Melo

SUMÁRIO

RESUMO.....	viii
1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1. SOJA	12
2.2. TRATAMENTOS DE SEMENTES.....	13
2.3. GERMINAÇÃO	15
2.4. ALTURA DE PLANTAS.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
4. RESULTADOS E DISCUSSOES	20
5. CONCLUSAO.....	23
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

RESUMO

Patógenos e pragas com ação sobre a semente de soja causam prejuízos consideráveis à qualidade do cultivo entre semeadura e germinação. Em contrapartida, o tratamento de sementes oferece benefícios à formação de lavoura, adicional à qualidade fisiológica da semente. O trabalho teve como objetivo avaliar os indicadores biométricos na germinação de soja sob diferentes tratamentos químicos de sementes, sendo de classe fungicida sistêmico e de contato, e inseticidas, a fim de verificar a ação dos tratamentos sob a germinação do cultivar de soja NS 7007 IPRO precoce, bem como avaliar os indicadores biométricos espessura do caule e altura da planta, tendo como base uma testemunha prova de tal procedimento no campo. O experimento foi realizado no município de Vianópolis-Go, composto por quatro tratamentos químicos de sementes, sendo os tratamentos feitos com Galeao® (Imidacloprid), Certeza (Tiofanato-metílico+Fluazinam), Dermacor® (Clorraniliprole) e testemunha (sem aplicação). As doses utilizadas foram de acordo com as recomendações dos produtos comerciais e o tamanho da peneira do lote utilizado. Foi realizado três repetições de cada tratamento com delineamento experimental inteiramente casualizado. Para avaliar o efeito dos tratamentos, as variáveis respostas estudadas foram germinação, desenvolvimento inicial e os indicadores espessura de caule e altura da planta. Na avaliação de germinação, o tratamento com o fungicida Certeza se sobressaiu dos demais. Já na variável espessura de caule, o resultado obtido para as plantas com sementes tratadas foram inferiores ao tratamento testemunha. Por outro lado, o desenvolvimento inicial e altura de plantas não alcançaram resultados expressivos.

Palavras-chave: *Glycine max*, patógenos, qualidade.

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das mais importantes culturas no agronegócio mundial, pois é utilizada na agroindústria para produção de óleo vegetal, ração para alimentação animal, indústria química e de alimentos, e aumenta sua utilização como fonte alternativa de biocombustível (COSTA NETO & ROSSI, 2000).

No Brasil, o começo da soja como cultivo ocorreu em 1882, no estado da Bahia (BLACK, 2000). Em seguida, foi levada por imigrantes japoneses para São Paulo, e somente, em 1914, a soja foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul, no qual as variedades originárias dos Estados Unidos se adaptaram satisfatoriamente às condições edafoclimáticas, em consequência do fotoperiodismo dos genótipos (BONETTI, 1981).

Os programas de melhoramento de soja no Brasil possibilitou o avanço da cultura para as regiões de baixas latitudes (KIIHL & GARCIA, 1989). Nos últimos anos, esses programas desenvolveram trabalhos de novos cultivares com alta estabilidade e adaptabilidade, os quais apresentam caracteres agronômicos desejáveis e alta produtividade de grãos para as regiões produtoras no território brasileiro (FREITAS, 2011).

Assim como outros grãos, a soja pode ser utilizada para o consumo, sendo considerada também o mais importante insumo agrícola. Em primeiro lugar, porque conduz as características genéticas determinantes do desempenho do cultivar; e ao mesmo tempo, é responsável ou contribui decisivamente para o sucesso do estabelecimento do estande, constituindo a base para a produção rentável (FILHO, 2015).

Enquanto estrutura de multiplicação, a semente de soja é responsável pela qualidade da germinação e estabelecimento de plântulas no campo. O processo de reidratação e retomada do crescimento do eixo embrionário na obtenção de um adequado estande de plantas depende de variáveis bióticas e abióticas (BRADFORD & COHN, 1998).

Dentro dos fatores bióticos e abióticos, aspectos ambientais e sanitários podem afetar a qualidade das sementes no campo, tais como: temperaturas elevadas durante a maturação, flutuações da umidade, deficiência na nutrição das plantas, técnicas inadequadas de colheita, secagem, armazenamento e transporte, pragas e doenças (ROSSI, 2012).

A utilização de sementes com alto valor associado impõe-se como primordial para a expressão do potencial produtivo da espécie e genótipo. A razão, para tanto, é que a semente veicula os avanços do melhoramento vegetal, expressos pelo atributo genético, além de atributos físicos, sanitários e fisiológicos, que, em conjunto, determinam o seu desempenho. O vigor é considerado um dos principais atributos da qualidade por relacionar-se a aspectos

de desempenho que incluem as taxas de uniformidade de germinação, de emergência e de crescimento de plântulas no campo (ROSSI, 2012).

O tratamento de sementes é um manejo para a manutenção da qualidade fisiológica, sanitária e o vigor das sementes. Constitui um método valioso para controlar doenças pelo seu baixo custo, alta eficácia, maior simplicidade e menor uso de agrotóxicos em relação aos volumes gastos para o controle de doença no campo (MACHADO, 2000).

O tratamento de sementes confere proteção às sementes e às plântulas, delas originadas, contra a ação de patógenos e insetos-pragas, proporciona a manutenção da qualidade sanitária e fisiológica da semente e contribui para a obtenção do estande desejado e o estabelecimento inicial das plântulas (BARROS et al., 2005). Segundo Menten (1991), o tratamento de sementes é uma prática que possibilita a redução do número de aplicações químicas a serem feitas após a emergência da cultura.

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar os indicadores biométricos na germinação de soja sob diferentes tratamentos químicos de sementes, sendo de classe fungicida sistêmico e de contato, e inseticidas. A fim de verificar a ação dos tratamentos sob a germinação da cultivar de soja NS 7007 IPRO precoce, bem como avaliar os indicadores biométricos, tendo como base uma testemunha prova de tal procedimento no campo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CULTURA DA SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)

A soja é uma leguminosa pertencente a família Fabaceae, apresenta como centro de origem e domesticação o nordeste da Ásia (CHUNG & SINGH, 2008) e a sua disseminação do Oriente para o Ocidente ocorreu através de navegações. Passou a ser cultivada comercialmente no século XX nos Estados Unidos, o maior produtor mundial de soja da atualidade (FREITAS, 2011).

Introduzida no Brasil no fim do século XIX, a soja, já em 1940, passa a ter importância econômica no Rio Grande do Sul e em seguida avançando para Santa Catarina e Paraná. Já em 1949, o país apareceu como produtor mundial com uma produção de 25.000 toneladas. Em decorrência da melhor adaptabilidade na região Sul do país, em 1969, os estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina eram responsáveis por 98% de toda a produção brasileira (CONAB, 2014).

O crescimento da cultura no país esteve sempre associado aos avanços científicos e a disponibilização de tecnologias ao setor produtivo. A mecanização e a criação de cultivares altamente produtivas adaptadas às diversas regiões, o desenvolvimento de pacotes tecnológicos relacionados ao manejo de solos, ao manejo de adubação e calagem, manejo de pragas e doenças, além da identificação e solução para os principais fatores responsáveis por perdas no processo de colheita, são fatores promotores desse avanço (FREITAS, 2011).

O agronegócio da soja é, desde os anos de 1970, responsável por inúmeras modificações e especializações produtivas do espaço agrário brasileiro (SANTOS; SILVEIRA, 2012). Ele caracteriza-se ainda como o principal produto agrícola da pauta das exportações brasileiras e o maior responsável pelo aumento da colheita nacional de grãos. Assim sendo, a cadeia produtiva da soja é o líder da agricultura de grande escala no Brasil, carimbando o país como segundo produtor mundial e confirmando-o como o primeiro exportador de soja do mundo (ESPÍNDULA & CUNHA, 2015).

Na safra 2013/2014, a produção alcançou mais de 86 milhões de toneladas cultivadas em trinta milhões de hectares, o que representa apenas 8,9% da área utilizada por plantações agrícolas no país (ANUÁRIO SOJA, 2014). Com isso, as exportações de soja em grãos abrangeram 42 milhões de toneladas no ano agrícola 2012/2013, o equivalente a U\$S 22,8 bilhões. Os segmentos de grãos, óleo e farelo alcançaram U\$S 31 bilhões, significando 12,8% de todas as vendas externas do Brasil e 31% das exportações do agronegócio brasileiro (BRASIL, 2014).

Nos últimos trinta anos, a soja passou a ser um dos grãos mais produzidos e consumidos no mundo, perdendo apenas para o trigo, o milho e o arroz. Entre 2003 e 2013, o consumo da soja aumentou 57% no mundo, atingindo 269,7 milhões de toneladas, e a produção cresceu 62% no mesmo período, atingindo 284 milhões. As exportações chegaram a 99,9 milhões e o destino principal é a China, para onde vão 59 milhões de toneladas. Cerca de 90% do consumo é destinado ao esmagamento, dos quais 80% são para farelo e 20% para óleo de soja (USDA, 2014).

Dentre os fatores que contribuem para o aumento na produção e exportação brasileira de soja está principalmente o aumento da demanda da China e dos demais países em desenvolvimento e a forte valorização dos preços internacionais (ESPÍNDOLA & CUNHA, 2015).

2.2 TRATAMENTOS DE SEMENTES

Anteriormente ao ano de 2006 o aumento da produção de soja e sua consequente expansão, associada ao monocultivo, favoreceu em grande escala, o aumento na incidência de pragas e doenças que podem afetar durante todas as fases da cultura. Na maioria dos casos pode reduzir significativamente o potencial produtivo dessa oleaginosa, o que limita a lucratividade e o êxito da produção (BAUDET & PESKE, 2006).

Pragas e doenças são consideradas aspectos importantes que limitam o desempenho da maioria das culturas destinadas à produção de alimentos (BARROS et al., 2005). Neste cenário os fungos são apontados como os principais microrganismos associados e transmitidos pela semente, gerando grandes perdas no rendimento de grãos (WHITE, 1999). Na cultura da soja, os patógenos que mais se destacam causando consideráveis prejuízos à qualidade das sementes são os fungos *Phomopsis sp.*, *Colletotrichum truncatum* (agente causador de antracnose), *Cercospora kikuchii* (agente causador da mancha purpura) e *Fusarium spp* (KROHN & MALAVASI, 2004).

O número de insetos-pragas que atacam sementes e plântulas em seus primeiros estágios em diversas culturas também geram perdas expressivas no estande inicial. As pragas de solo que se nutrem das sementes após a semeadura, raízes após a germinação e parte aérea das plântulas após a emergência, causam falhas expressivas na lavoura, sendo evidente na fase em que a planta em formação está mais suscetível a danos letais (BAUDET & PESKE, 2007).

O tratamento de sementes com inseticida tem sido recomendado contra pragas de difícil controle, como o tamanduá ou bicudo da soja (*Sternechus subsignatus*), os corós

(*Phyllophagacuyabana* e *Phyllafaga capillata*.), o percevejo castanho (*Scaptocoris castanea* e *Atarsacoris brachiariae*) e a lagarta elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) (GRUTZMACHER, 2007).

Tendo em vista o grande número de pragas e doenças que podem afetar a cultura da soja, o emprego de medidas de controle que minimizem as perdas é fundamental. Dentre essas medidas, o uso de cultivares resistentes, sementes livres de patógenos e o tratamento químico podem garantir a obtenção de plantas mais saudáveis e produtivas (MERTZ et al., 2009).

O tratamento de sementes é usado principalmente com a finalidade de permitir a germinação de sementes infectadas, controlar patógenos transmitidos pela semente e proteger as sementes dos fungos do solo (HENNING et al., 1994). Além de conferir proteção às sementes, o tratamento oferece garantia adicional ao estabelecimento da lavoura a custos reduzidos, menos de 0,5% do custo de instalação da lavoura (HENNING, 2005).

No Brasil, praticamente 100% das sementes de soja eram tratadas com fungicidas, 30% com inseticidas, 50% com micronutrientes e produtos de recobrimento a base de polímeros que asseguram uma cobertura e aderência uniforme às sementes, com o objetivo de proteger e aumentar o seu desempenho no campo, quer no estabelecimento inicial ou durante seu ciclo vegetativo (BAUDET; PESKE, 2006).

Segundo Peske (2007) o tratamento com inseticida pode custar de 16 a 22% do valor total necessário para a aquisição de sementes de soja no Brasil. Além de ser uma operação segura e ágil, muitas vezes o tratamento das sementes é capaz de proteger a semente e as plântulas contra o ataque inicial de pragas específicas no solo. É uma prática que na maioria dos casos reduz o número de aplicações de inseticida após a emergência da cultura (MENTEN, 1991).

Apesar do tratamento de sementes, ao compor uma prática já consolidada e, rotineiramente, executada pelos produtores, tem-se ainda uma deficiência sobre um completo entendimento da influência dos diversos produtos químicos ofertados pelo mercado, sobre a germinação e vigor das sementes de soja. Alguns trabalhos abrangendo diversas culturas têm revelado que certos produtos isolados e/ou em diferentes combinações, quando utilizados incorretamente podem, em algumas circunstâncias, reduzir a germinação e vigor das plântulas (BARROS et al, 2005; SILVA e SILVA, 2009; VANIN et al., 2011; ROSA et al., 2012).

Por outro lado, a utilização desses produtos pode potencializar a qualidade de sementes produzidas (MOTERLE et al., 2011). Entretanto, é necessário que as associações de

produtos sejam compatíveis para poderem expressar os resultados desejados (SOUZA et al., 2015).

Assim, concomitante ao uso de defensivos no tratamento de sementes e outras práticas culturais, é de suma importância o uso de sementes de elevada qualidade para a obtenção de altas produtividades. A elevada qualidade da semente reflete-se, segundo Popinigi (1985), diretamente na cultura resultante, em termos de uniformidade da população e maior produtividade. Por outro lado, os efeitos da baixa qualidade fisiológica são traduzidos pelo decréscimo na porcentagem de germinação, no aumento do número de plântulas anormais e redução no vigor das sementes (SMIDERLE e CÍCERO, 1998). Segundo Toledo e Marcos Filho (1977), a diminuição do poder germinativo e do vigor era a manifestação mais acentuada da deterioração das sementes.

2.3 GERMINAÇÃO

A qualidade das sementes de soja é fator primordial para estabelecimento de lavouras com alto potencial produtivo. No entanto, condições climáticas adversas podem comprometer o desenvolvimento inicial da cultura. Assim, em situações desfavoráveis à germinação e emergência, principalmente baixa disponibilidade de água no solo, o tratamento de sementes de soja com fungicidas e inseticidas é uma prática essencial para assegurar estande adequado, além de reduzir a possibilidade de introdução de patógenos em áreas indenizadas (PEREIRA et al., 2011).

A germinação é um processo biológico natural em que as sementes saem de seu estágio de latência, uma vez que as condições necessárias para o crescimento e desenvolvimento, tais como umidade, temperatura e nutrientes, dentre outros fatores são ofertados (SANGRONIS; MACHADO, 2007; VILAS BOAS; BARCELOS; LIMA, 2002). Durante a germinação, determinadas mudanças podem ocorrer, as quais podem variar dependendo do tipo do vegetal, da variedade da semente e das condições da germinação (SANGRONIS; MACHADO, 2007).

Segundo Popinigi (1977), a qualidade fisiológica da semente pode ser definida como a capacidade de desempenhar funções vitais, caracterizada pela germinação, vigor e longevidade, que afeta diretamente a implantação da cultura em condições de campo. De acordo com Ferreira e Áquila (2000), o processo de germinação é menos sensível aos aleloquímicos que o crescimento da plântula e, neste aspecto, pode acarretar o aparecimento de plântulas anormais, sendo a necrose da radícula um dos sintomas mais comuns. Torna-se,

portanto, recomendável a realização de testes que visem o critério morfológico de germinação, ou seja, emergência da radícula, como primeira abordagem, devendo ser seguido por testes de germinação.

2.4 INDICADORES BIOMÉTRICOS

Na hora de escolher os cultivares para cultivo, devem-se observar principalmente características quantitativas da cultura a ser plantada, como: componentes de rendimento (numero de vagens por planta, numero de grãos por vagem e massa dos grãos), altura de planta, duração do ciclo e produtividade (PEIXOTO et al., 2000).

A altura da planta de soja é considerada um indicador importante pela sua ligação com a produção, controle de plantas daninhas, acamamento e eficiência na colheita mecânica. Plantios tardios ou precoces, normalmente geram plantas com porte mais baixo do que na época considerada ideal de plantio (Abel, 1968; Saccol, 1975).

A época de semeadura é um dos principais fatores a ser considerado na hora do cultivo, uma vez que, além de afetar o rendimento, pode afetar também a arquitetura e comportamento da planta (AMORIM et al., 2011). Pesquisas realizadas no Brasil demonstraram que a época de semeadura é a variável que produz maior impacto sobre o rendimento da cultura da soja (PEIXOTO et al., 2000). Semeadura em época inadequada pode causar redução drástica no rendimento, bem como dificultar a colheita mecânica de tal modo que as perdas, nesta operação, possam chegar a níveis muito elevados. (KOMORI, HAMAWAKI, ALMEIDA, 2002; KOMORI et al., 2004).

De acordo com Vasquez et al. (2008), o uso de populações de plantas acima da recomendada, além de acarretar aumento nos gastos com sementes, pode também levar ao aumento da altura e acamamento de plantas.

Sanches & Yuyama (1979), estudando o comportamento de dois cultivares de soja em oito épocas de semeadura, verificaram que o atraso no plantio causou diminuição no ciclo da planta (vegetativo ou reprodutivo), sendo isto uma consequência do fotoperíodo. Com a redução do ciclo houve diminuição na altura da planta, no número de vagens por planta, no número de grãos por vagem e, conseqüentemente, redução na produção.

A utilização de espaçamentos menores entre linhas e populações maiores de plantas resulta em estratégia de manejo para aumentar a altura da planta e a altura da inserção das primeiras vagens, o que facilita a colheita e reduz as perdas (HEIFFIG, 2002). Segundo

Garcia et al., (2007), a altura mínima, para que não haja redução das perdas de grãos na operação de colheita mecanizada, deve ser acima de 60 cm.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em uma área utilizada anteriormente para cultivo de milho, localizada no município de Vianópolis-GO. Cidade de clima tropical com estação seca (Classificação climática de Köppen-Geiger: Aw), Latitude: -16.7434, Longitude: -48.5144 16° 44' 36" Sul, 48° 30' 52" Oeste e altitude 992 m. O solo da área experimental apresenta pH 5,40 e textura argilosa, sendo 44% argila.

O trabalho foi composto de quatro tratamentos, sendo feito três repetições em Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). A área de plantio foi delimitada por doze canteiros (Figura 1), com tamanho de 8,4 metros de comprimento x 2,5 metros de largura e 1 metro de corredor entre cada canteiro. Dentro de cada canteiro foram feitas quatro linhas de plantio, com 8,4m de comprimento e distribuição de 100 sementes por linha, e espaçamento entre linhas de 0,50 cm.



Figura 1. Área de experimento localizada na cidade de Vianópolis-GO com os doze canteiros marcados para início do experimento.

A variedade de soja utilizada para análise foi NS 7007 IPRO precoce, a mesma submetida aos tratamentos de maior uso pelos produtores na região, sendo eles a) Dermacor® (Clorantraniliprole) de classe inseticida sistêmico e digestão; b) Certeza® (Tiofanato-metílico+Fluazinam) de classe fungicida sistêmico e de contato; c) Galeao® (Imidacloprid) de classe inseticida sistêmico; d) testemunha sem aplicação de produtos químicos.

Para o tratamento químico, as sementes foram separadas em uma amostra de 400 sementes para um determinado tratamento, esta foi dividida em quatro sub-amostras de 100

sementes em copos plásticos com tampa, para cada sub-amostra foi utilizada uma quantidade de três gotas de tratamento químico, delimitadas em contador de gotas, e agitadas por 2 minutos para melhor homogeneização do produto. Esse processo foi realizado igualmente para os 12 canteiros e seus respectivos tratamentos. A sequência de plantio das sementes tratadas de um canteiro foi alternada para os demais, não havendo proximidade entre os tratamentos.

Após o tratamento das sementes ocorreu a semeadura a campo e nesta etapa foi feito adubação de base com 400kg/ha de adubo 5-25-15, baseado na análise de solo em laboratório, os canteiros foram submetidos à irrigação por aspersão uma vez ao dia até ocorrer à germinação da planta, após a germinação a irrigação foi intercalada de 5 em 5 dias sem precipitação pluviométrica.

Durante as avaliações foram feitas cinco leituras sobre as fenofases da planta a cada cinco dias. Respectivamente, para analisar as seguintes informações: i) canteiros sem plantas germinadas; ii) número de plantas com germinação finalizada; iii) número de plantas em fase V2; iv) número de plantas em fase V3; v) número de plantas em fase V4. Aos 35 dias após plantio, foram feitas as leituras dos indicadores biométricos espessura de caule (medido por paquímetro analógico) e altura de plantas.

O delineamento estatístico aplicado no experimento foi inteiramente casualizado, em função da redução de erro experimental com a aleatorização das parcelas e tratamentos. No software Assistat 7.7 (SILVA & AZEVEDO, 2016), os dados obtidos foram submetidos ao teste F para verificar a significância das diferenças entre as médias e, posteriormente, à análise de variância para cálculo da regressão, ao nível de 5%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável germinação observou-se diferença significativa dos tratamentos. Nesta leitura o tratamento Certeza foi superior com 97,83% na taxa de germinação, superando Dermacor com 95,83%, Testemunha com 93,16% e Galeao com 90%, respectivamente. Isso nos mostra que o potencial germinativo da cultura sofre influencia de produtos químicos utilizados no tratamento de sementes para plantio (Figura 2).

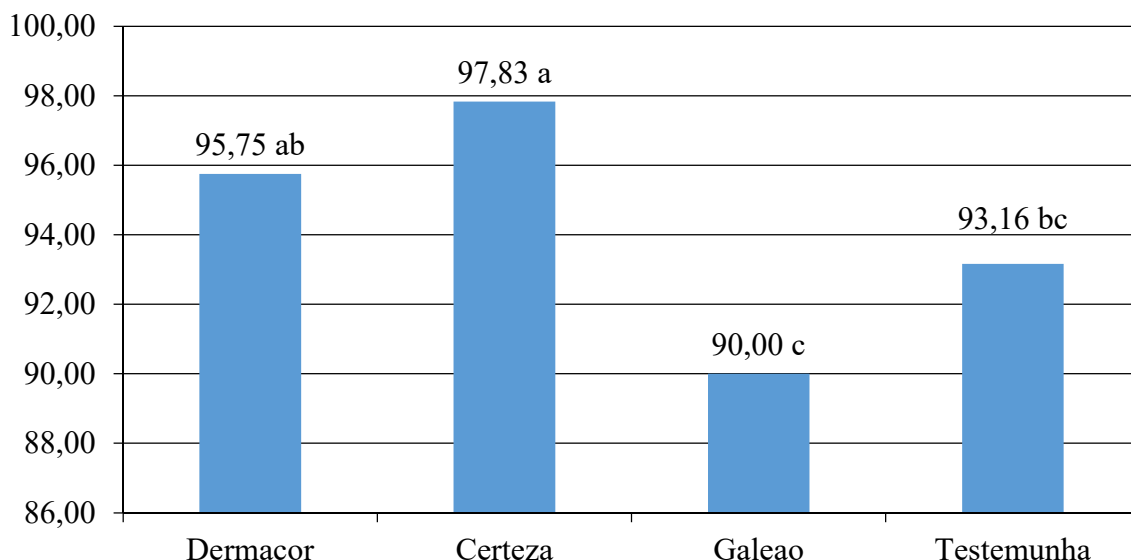


Figura 2. Taxa de germinação em resposta a diferentes tratamentos de semente, em experimento conduzido no município de Vianópolis na safra 2016/17.

Resultados foram observados por Henning et al. (1991), os quais constataram o efeito benéfico do tratamento de sementes de soja com fungicidas químicos para o controle de fungos existentes na semente e no solo. Rezende et al. (2003) observaram que, nos casos em que foi realizado o tratamento de sementes com fungicidas químicos, o estande inicial desejado não foi comprometido. Entretanto, na ausência de tratamento de sementes, ocorreu decréscimo na emergência de plântulas, com comprometimento do estande inicial. Resultados estes que confirmam os encontrados neste trabalho, onde os resultados apresentaram o tratamento Certeza (Tiofanato-metilico + Fuazinan) com maior porcentual germinativo. Nesse sentido, o tratamento fungicida de sementes de soja tem sido recomendado para o controle de fungos associados às sementes, visando melhorar seu desempenho germinativo (Machado, 2000).

Segundo Horri e Shetty (2007), decréscimos da viabilidade e do vigor das sementes podem ser atribuídos às danificações na membrana por inseticidas. Entretanto, Castro et al. (2008) observaram maior vigor das sementes de soja tratadas com imidacloprid. E em estudo

conduzido por Goulart (2000) mostra que a utilização de fungicidas e inseticidas além de ser eficiente no controle de patógenos resultou em aumento da emergência a campo e rendimento de grãos. Alguns inseticidas podem conferir, além do efeito protetor, certos efeitos fisiológicos que auxiliam tanto no crescimento inicial quanto no desenvolvimento das plantas. Barbosa et al. (2002) ao avaliar o efeito da aplicação dos inseticidas imidacloprid no tratamento de sementes de feijão, constataram que esses inseticidas proporcionaram melhoria nas características agrônômicas da cultura, resultando em aumento de produtividade.

Já em trabalhos conduzidos por Bays et al. (2007) e Alves et al. (2003), não foram constatadas diferenças significativas para germinação e comprimento de plântulas em sementes de soja, respectivamente, submetidas ao tratamento químico com fungicidas, inseticidas, micronutrientes e polímeros.

Apesar da baixa redução na germinação observada para Galeao (imidacloprid), todos os tratamentos apresentaram adequados níveis de germinação (>80%). Informação baseada na literatura que classifica essa faixa de germinação como dentro dos padrões aceitos para a comercialização de sementes de soja (BRASIL, 2003).

Nas demais leituras de desenvolvimento inicial os resultados obtidos não apresentaram significância. Portanto, os resultados sugerem que a partir da fase vegetativa V2 as plantas não apresentam influência de químicos no seu desenvolvimento, comparando até mesmo com a testemunha que teve seu desenvolvimento similar aos demais. Essa indicação obtida neste ensaio corrobora com os dados de Mertz et al. (2009), quando avaliando a estatura de plântulas com tratamento com diferentes tipos de fungicidas, concluiu que não houve diferença estatística entre os tratamentos, concordando também com os resultados obtidos com Rezende et al (2003), que avaliou o tratamento de sementes de soja com fungicidas.

Para a avaliação de espessura do caule houve diferença estatística para os tratamentos. A testemunha apresentou espessura superior com 0,58 mm, Dermacor com 0,57 mm, Galeao com 0,56 e Certeza com 0,53 (Figura 3). O que nos mostra que o uso de insumos químicos afeta, mesmo que com pequena diferença, a espessura do caule da planta de soja, indicando pouco efeito negativo sobre essa variável.

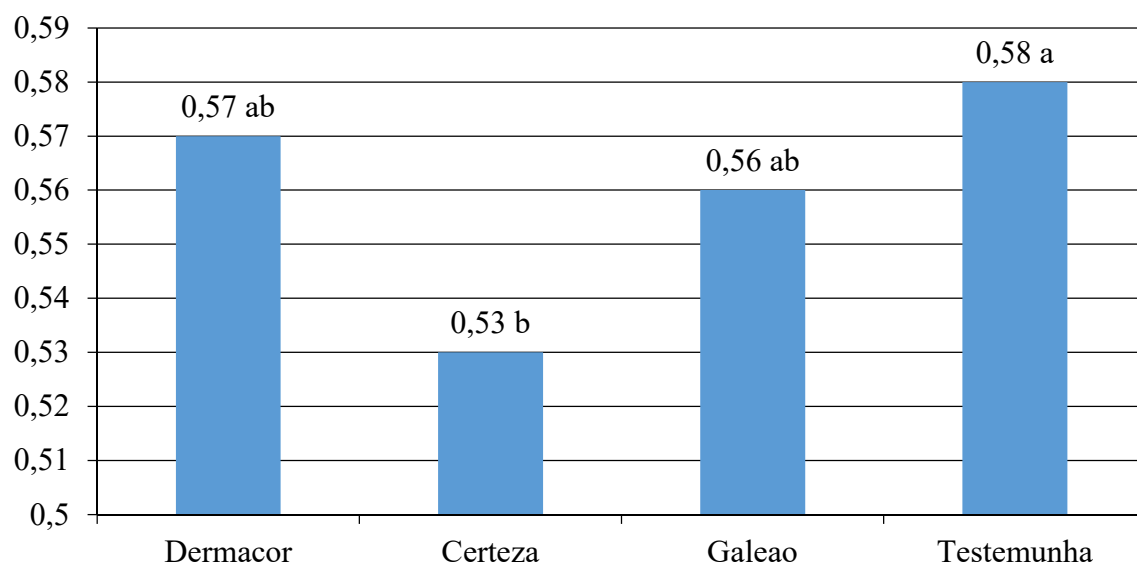


Figura 3. Espessura de caule de plântulas em resposta a diferentes tratamentos de semente, em experimento conduzido no município de Vianópolis na safra 2016/17.

Segundo trabalho realizado por Moura (2013) a aplicação de triazóis (fungicidas) está relacionada com a redução da altura e diâmetro do caule com consequente compactação da copa. Já outro estudo realizado por Souza et al. (2009) a altura de planta foi influenciada pelos tratamentos (doses de silício), no entanto o diâmetro de caule não respondeu nem ao tratamento de sementes nem aplicação foliar.

Na variável avaliação de altura de plantas realizada aos 35 dias após emergência, os resultados encontrados neste trabalho foram não significativos. Concordando com os dados obtidos por Tavares et al. (2007), onde não encontraram diferença no desenvolvimento do hipocótilo e raiz primária de plântulas de soja, no tratamento de sementes com cinco doses de thiamethoxam. Entretanto, diferindo dos resultados obtidos por Guimarães et al. (2005), em que os inseticidas thiamethoxam e carbofuran afetou negativamente a altura das plântulas de feijão preto quando as sementes foram tratadas aos 10 e 30 dias antes da semeadura.

5. CONCLUSAO

Os tratamentos de sementes com defensivos químicos apresentaram adequada porcentagem de germinação, apesar do tratamento com fungicida ter sido superior aos tratamentos com inseticidas, ambos mostraram eficácia na germinação e estabelecimento de estande inicial da cultura, além dos benefícios já oferecidos como a proteção contra doenças e pragas. Nas leituras de desenvolvimento inicial das plantas, não se verificou significância nos valores obtidos.

A avaliação de espessura do caule das plantas com sementes tratadas com defensivos químicos apresentou menor diâmetro comparado com a testemunha, sem nenhum tratamento, podendo ser um fator a ser considerado no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta, devido ao fato das plantas com caule fino acamarem com maior facilidade. Na avaliação de altura de plantas não houve diferença entre tratamentos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABEL, G. H. Response of soybean to dates of planting in the Imperial Valley of Califórnia. **Agonomy Journal**, Madison, v. 53, n. 2, p. 95-98, Mar./Apr. 1968.

ALVES, M. da C. S.; GUIMARÃES, R. M.; CLEMENTE, F. M. V. T.; GONÇALVES, S. M.; PEREIRA, S. P.; & OLIVEIRA, S. de. Germinação e vigor de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) peliculizadas e tratadas com fungicida. **Informativo ABRATES**, Londrina, v. 13, n. 3, p. 219, 2003.

AMORIM, F. A., HAMAWAKI, O. T., SOUSA, L. B., LANA, R. M. Q.; & HAMAWAKI, C. D. L. Época de semeadura no potencial produtivo de soja em Uberlândia-MG. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1793-1802, 2011.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA SOJA. Santa Cruz do Sul: **Gazeta**.2014.

BARBOSA, F. R.; SIQUEIRA, K. M. M.; SOUZA, E. A.; MOREIRA, W. A.; HAJI, F. N. P.; & ALENCAR, J. A. Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírus-do mosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 879-883, 2002.

BARROS, R. G.; BARRIGOSI, J. A. F.; & COSTA, J. L. S. Efeito do armazenamento na compatibilidade de fungicidas e inseticidas, associados ou não a um polímero no tratamento de sementes de feijão. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 3, p. 459-465, 2005.

BAUDET, L.; & PESKE, F. Aumentando o desempenho das sementes. **Seed News**, v. 5, p. 35-37, 2006.

BAUDET, L.; & PESKE, F. Aumentando o desempenho das sementes. **Seed News**, v.9, n.5, p.22-24, 2007.

BAYS, R.; BAUDET, L.; HENNING, A. A.; & LUCCA FILHO, O. Recobrimento de sementes de soja com micronutrientes, fungicida e polímero. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 02, p. 60-67, 2007.

BLACK, R.J. Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectiva. In: CAMARA, G.M.S. (ed). **Soja: tecnologia de produção II**. Piracicaba: ESALQ, p.1-18, 2000.

BONETTI, L. P. Distribuição da soja no mundo : origem, história e distribuição. In : **MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Ed.). A soja no Brasil**. Campinas : ITAL, p. 1-6, 1981.

BRADFORD, K.J.; & COHN, M.A. Seed biology and technology: at the crossroads and beyond. Introduction to the Symposium on Seed Biology and technology: applications and advances and a prospectus for the future. **Seed Science Research**, v.8, n.2, p.153-160,1998.

BRASIL. Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003. Dispõe sobre o sistema nacional de sementes e mudas e dá outras providências. **Diário Oficial**. Brasília, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro. **Brasília, DF: Agro Stat Brasil**, 2014. Disponível em <agrostat.agricultura.gov.br/>. Acesso em 17 de Agosto de 2017.

CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; SILVA, M. G. D.; GAZOLA, E.; & ROSOLEM, C. A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p.1311-1318, 2008.

CHUNG, G.; & SINGH, R.J. Broadening the Genetic Base of Soybean: A multidisciplinary approach. **Critical Reviews in Plant Sciences**, Boca Raton, v. 27, n.5, p. 295-341, 2008.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Séries históricas de produção de grãos**. Brasília: 2014. Disponível em< <http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 14 de Agosto de 2017.

COSTA NETO, P.R.; & ROSSI, L.F.S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. **Química Nova**, v.23, p.4, 2000.

DE SOUZA, L. C. F., ZANON, G. D., PEDROSO, F. F.; & DE ANDRADE, L. H. L. Teor de proteína e de óleo nos grãos de soja em função do tratamento de sementes e aplicação de micronutrientes Protein and oil content in soybean grains resulting from treatment of the seeds and application of micronutrients. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 6, p. 1586-1593, 2009.

DELOUCHE, J. C. Precepts of seed storage in handbook of seed technology. **Mississippi State University. Agron. Techn**, v. 119, p. 153, 1971.

ESPÍNDULA, C. J.; & CUNHA, R. C. C. **A dinâmica geoeconômica recente da cadeia produtiva da soja no Brasil e no mundo**. p218 – 219. 2105.

FERREIRA, A. G.; & AQUILA, M. E. A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, n. 1, p. 175-204, 2000.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Fealq, p. 31-289, 2005.

FREITAS, M.D.C.M.D. A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, 2011.

GARCIA, A.; PÍPOLO, A. E.; LOPES, I. O. N.; & PORTUGAL, F. A. F. Instalação da lavoura de soja: época, cultivares, espaçamento e população de plantas. Londrina: **Embrapa Soja**. 11 p. (Circular Técnica, n. 51), 2007.

GOULART, A. C. P. Eficiência de diferentes fungicidas no controle de patógenos em sementes de soja e seus efeitos na emergência e no rendimento de grãos da cultura. **Informativo Abrates**, Londrina, v. 10, n. 1/2/3, p. 17-24, 2000.

GRUTZMACHER, A.D. Tratamento de sementes de soja também com inseticida. **Seed News**, v.11, n.3, p.8-10, 2007.

GUIMARÃES, R. N., PORTO, T. B., PEREIRA, J. M., BARBOSA, L. A., FERNANDES, P. M., COSTA, R. B.; & BARROS, R. G. Efeito do tratamento de sementes com inseticidas na emergência e altura de plântulas de feijão. In: **Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão**. Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. p. 94-99.

HENNING, A. A., KRZYZANOWSKI, F. C., FRANÇA NETO, J. B.; & YORINORI, J. T.. Tratamento de sementes de soja com fungicidas. **Embrapa Soja-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 1991.

HENNING, A. A., CATTELAN, A. J., KRZYZANOWSKI, F. C., NETO, F.; & COSTA, N. D. Tratamento e inoculação de sementes de soja. **Embrapa Soja-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 1994.

HENNING, A.A. Patologia e tratamento de sementes: noções gerais. **Embrapa Soja-Documentos (INFOTECA-E)**, 2005.

HEIFFIG, S. L. **Plasticidade da cultura da soja (*Glycine max (L.) Merrill*) em diferentes arranjos espaciais**. Dissertação (Mestrado em Agronomia Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba (SP). P. 85, ESALQ/USP, 2002.

HORRI, P. M.; & SHETTY, K. Enhancement of seed vigour following insecticide and phenolic elicitor treatment. **Bioresource Technology**, v. 98, p.623-632, 2007.

KIIHL, R. A. S.; & GARCIA, A. The use of the long juvenile trait in breeding soybean cultivars. In: **World Soybean Research Conference**, vol.4, Buenos Aires: AAASOJA. p. 994-1000, 1989.

KOMORI, E.; HAMAWAKI, O. T.; & ALMEIDA, E. F. Época de semeadura da Soja na Região do Triângulo Mineiro. **Revista Bioscience Journal**, Uberlândia, MG, v. 36, n. 3, p. 10-15, 2002.

KOMORI, E.; HAMAWAKI, O. T.; SOUZA, M. P.; SHIGIHARA, D.; & BATISTA, A. M. Influência da época de semeadura e população de plantas sobre características agrônômicas na cultura da soja. **Revista Bioscience Journal**, Uberlândia, MG, v. 20, n. 3, p. 13-19, 2004.

KROHN, N.G.; & MALAVASI, M.M. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com fungicidas durante e após o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 26, n. 2, p. 91-97, 2004.

LAM-SANCHEZ, A.; & YUYAMA, K. **Epoca de Plantio Na Cultura de Soja (*Glycine Max (L.) Merrill*) Cultivares Santa Rosa e Vicoja Em Jaboticabal**, Sp. v. 7, n. 2, p. 225-234, 1979.

MACHADO, J.C. **Tratamento de sementes no controle de doenças**. Lavras, p.138-210, 2000.

MENTEN, J. O. M. **Tratamento de sementes com inseticidas**. In: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM PATOLOGIA DE SEMENTES, 2, 1991, Piracicaba. Anais... Piracicaba: ESALQ/USP, p. 278-279, 1991.

- MERTZ, L. M., HENNING, F. A.; & ZIMMER, P. D. Bioprotetores e fungicidas químicos no tratamento de sementes de soja. **Ciência Rural**, v. 39, n. 1, 2009.
- MOTERLE, L.M.; DOS SANTOS, R.F. dos; SCAPIM C.A.; DE LUCCA E BRACCINI, A.; MOACIR BONATO, C.; & CONRADO, T. Efeito de biorregulador na germinação e no vigor de sementes de soja. **Revista Ceres**. Viçosa, v. 58, n.5, p.651-660, 2011.
- MOURA, P. C. S. **Efeitos fisiológicos da aplicação de triazol e estrobilurina em soja**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2013.
- PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G. M. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; GUERZONI, R. A.; & MATTIAZZI, P. Sowing date and plant density of soybean yield components and grain yield. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 153-162, 2000.
- PEREIRA, C. E.; OIVEIRA, J. A.; GUIMARAES, R. M.; VIEIRA, A. R.; EVANGELISTA, J. R. E.; & OLIVEIRA, G. E. Tratamento fungicida e peliculização de sementes de soja submetidas ao armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 1, p. 158-164, 2011.
- PESKE, S. Cresce a percepção do valor da semente. **Revista Seeds News**, Pelotas, v. 11, n. 4, p. 8-9, 2007.
- POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília: MINAGRI/AGIPLAN. **BID**, 1977.
- POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. **Brasília: Agiplan**, v. 2, 1985.
- REZENDE, P. M. D., MACHADO, J. D. C., GRIS, C. F., GOMES, L. L.; & BOTREL, E. Efeito da semeadura a seco e tratamento de sementes na emergência, rendimento de grãos e outras características da soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. **Ciência Agrotécnica**, v.27, n.1, p.76-83, 2003.
- ROSA, K. C.; MENEGHELLO, G. E.; & QUEIROZ, F. A. V. Armazenamento de sementes de milho híbrido tratadas com tiametoxam. **Informativo Abrates**, v.22, 2012.
- ROSSI, R.F. **Vigor de sementes, população de plantas e desempenho agrônômico de soja**. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Botucatu, 2012.
- SACCOL, A. V. Ecologia e época de semeadura da soja. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **A cultura da soja**. Santa Maria. p. 50- 62, 1975.
- SANGRONIS, E.; MACHADO, C. J. Influence of germination on the nutritional quality of *Phaseolus vulgaris* and *Cajanus cajan*. **LWT, Food Science and Technology**, v. 40, p. 116-120, 2007.
- SANTOS, M. **Espaço e sociedade**: ensaios. 2. ed. Petrópolis: Vozes. 1982.
- SILVA, M. M.; & SILVA, T. R. B. Qualidade fisiológica de sementes de milho em função do tratamento com inseticidas. **Cultivando o saber**. Cascavel, v. 2, p.91-98, 2009.

SILVA, F. D. A. S.; & AZEVEDO, C. A. V. **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data.** Afr. J. Agric. Res, v.11, n. 39, p 3733-3740, 2016.

SILVEIRA, M. L.; & SANTOS, M. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI.** 16. ed. Rio de Janeiro: Record. 2012.

SMIDERLE, O. J.; & CÍCERO, S. M. Tratamento inseticida e qualidade de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, p. 462-469, 1998.

SOUZA, V.Q; FOLLMANN, D.N.; NARDINO, M.; BARETTA, D.; CARVALHO, I.R.; CARON, B.O.; SCHMIDT, D.; & DEMARI, G.H. Produção de sementes de soja e vigor das sementes produzidas com diferentes tratamentos de sementes. **Revista Global Science and Tecnologie.** v. 8, n. 1, p. 157-166, 2015.

TAVARES, S.; CASTRO, P.R.C.; RIBEIRO, R.V.; & ARAMAKI, P.H. Avaliação dos efeitos fisiológicos de thiametoxan no tratamento de sementes de soja. **Revista de Agricultura**, v.82, n.1, p.47-54, 2007.

TOLEDO, F. F.; & MARCOS FILHO, J. Manual das sementes: tecnologia da produção. **São Paulo: Agronômica Ceres**, p.218, 1977.

USDA. UNITED STATES. **Departament f Agriculture.** Market and trade data. 2014. Disponível em <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psd-Query.aspx>>. Acesso em: 20 de Agosto de 2017.

VANIN, A.; DA SILVA, A. G.; FERNANDES, C. P. C.; FERREIRA, W. S.; & RATTES, J. F. Tratamento de sementes de sorgo com inseticidas. **Revista Brasileira de Sementes**, v.33, p. 299-309, 2011.

VASQUEZ, G. H.; CARVALHO, N. M. D.; & BORBA, M. M. Z. Redução na população de plantas sobre a produtividade e qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 1-11, 2008.

VILAS BOAS, E. V. B.; BARCELOS, M. F. P.; LIMA, M. A. C. Tempo de germinação e característica físicas, químicas e sensoriais dos brotos de soja e de milho combinado nas formas isoladas e combinadas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 26, n. 1, p. 148-156, 2002.

WHITE, D. G. **Compendium of corn diseases.** Third Edition St. Paul, USA: The American Phytopathological Society.P.78, 1999.