

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes**



**DISSERTAÇÃO**

**Fatores Associados à Perda de Qualidade na Produção de Sementes de Soja  
na Região de Planaltina-DF**

**Jaqueline Tavares da Câmara**

Pelotas, 2016

**Jaqueline Tavares da Câmara**

Fatores Associados à Perda de Qualidade na Produção de Sementes de Soja na  
Região de Planaltina-DF

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Dejalma Zimmer

Coorientadora: Dr<sup>a</sup> Andreia da Silva Almeida

Pelotas, 2016

Dados de catalogação na fonte:  
Maria Beatriz Vaghetti Vieira – CRB 10/1032  
Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

C172f      Câmara, Jaqueline Tavares da  
              Fatores associados à perda de qualidade na produção de  
              sementes de soja na Região de Planaltina-DF / Jaqueline Ta-  
              vares da Câmara. – 23f. – Dissertação (Mestrado). Programa  
              de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes.  
              Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Agronomia  
              Eliseu Maciel. Pelotas, 2016. – Orientador Paulo Dejalma  
              Zimmer.

1.Sementes. 2.*Glycine Max (L.) Merrill*. 3.Qualidade fisio-  
lógica. 4.Pureza. I.Zimmer, Paulo Dejalma. II.Título.

CDD: 633.34

## Jaqueline Tavares da Câmara

Fatores Associados à Perda de Qualidade na Produção de Sementes de Soja na  
Região de Planaltina-DF

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre pela  
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 01 de junho de 2016

BANCA EXAMINADORA:

.....  
Prof. Dr. Paulo Dejalma Zimmer  
(FAEM/UFPEL, Orientador)

.....  
Prof. Dr. Tiago Zanatta Aumonde  
(FAEM/UFPEL)

.....  
Engº Agrº Dr. Alexandre Moscarelli Levien  
(PROSEMENTES/Passo Fundo/RS.)

.....  
Bióloga Drª Andreia da Silva Almeida  
(PNPD-CAPES)

## RESUMO

CAMARA, Jaqueline Tavares da. **Fatores Associados à Perda de Qualidade na Produção de Sementes de Soja na Região de Planaltina-DF**. 2016. 24f. Dissertação (Mestrado em Produção de Semente) - Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Semente, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os principais fatores associados à perda de qualidade das sementes de soja em três safras consecutivas. Foi desenvolvido no Laboratório de Qualidade na Du Pont Pioneer (Unid. de Pesquisa e Beneficiamento), Foram utilizadas 20 lotes sementes de soja em cada ano. As amostras foram colhidas e encaminhadas para a unidade, passando pelo processo de beneficiamento. Os testes realizados foram: pureza, germinação, tetrazólio (vigor e viabilidade) e envelhecimento acelerado. Foram analisados 20 lotes por ano (2013/2014, 2014/2015 e 2015/2016) com duas peneiras e calculada as médias e as amplitudes (limite superior e inferior) observando vigor e viabilidade das sementes. Podemos perceber que a qualidade das sementes variam de acordo com clima, variedade, ano, produção e armazenamento. Fatores que influenciam diretamente na qualidade física e fisiológica das sementes.

**Palavras-chave:** *Glycine max* (L.) Merrill, pureza; Qualidade fisiológica

## ABSTRACT

CAMARA, Jaqueline Tavares. **Factors Associated with Quality Loss on Soybean Seed.** 2016. 24p. Dissertação (Mestrado em Produção de Semente) - Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Semente, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

The aim of this study was to evaluate the main factors associated with the loss of quality of soybean seeds in three consecutive seasons. Was developed in the Quality Laboratory at DuPont Pioneer (Unit. Research and Improvement), were used 20 lots soybeans each year. Samples were taken and sent to the unit, through the beneficiation process. The tests were: purity, germination, tetrazolium (vigor and viability) and accelerated aging. We analyzed 20 lots per year (2013/2014, 2014/2015 and 2015/2016) with two screens and calculated averages and ranges (upper and lower limit) observing vigor and seed viability. We can see that the quality of seeds vary with climate, variety, year, production and storage. Factors that directly influence the physical and physiological quality of seeds

**Keywords:** Glycine max (L.) Merrill, seeds; physiological quality

## LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Componentes da qualidade de semente.....	05
Tabela 2. Pureza (%) de lotes de sementes de soja de três anos 2013, 2014 e 2015 .....	10
Tabela 3. Germinação (%) de lotes de sementes de soja de três anos 2013, 2014 e 2015.....	11
Tabela 4. Tetrazólio (%) de lotes de sementes de soja de três anos 2013, 2014 e 2015 .....	12
Tabela 5. Envelhecimento acelerado (%) de lotes de sementes de soja de três anos 2013, 2014 e 2015.....	13

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	03
2.1 O sistema produtivo de semente de soja .....	03
2.2 Qualidade da semente .....	04
2.3 Perda de qualidade da sementes de soja .....	06
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	09
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	10
5. CONCLUSÃO.....	14
6. REFERÊNCIAS .....	15

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de sementes de soja de elevada qualidade é um desafio para o setor sementeiro, principalmente em regiões tropicais e subtropicais. Os produtores de sementes de soja vêm sendo desafiados cada dia mais, pois todos os consumidores deste insumo desejam sementes com alto padrão de qualidade, uma lavoura bem estabelecida, sadia e conseqüentemente produtiva.

Nem mesmo as melhores tecnologias disponíveis para o beneficiamento, classificação e armazenamento de sementes são suficientes para fazer com que estas cheguem aos consumidores isentas de qualquer tipo de problema. Algumas sementes, como qualquer ser vivo, tem uma longevidade limitada, considerando que a deterioração é inexorável e irreversível, perdendo qualidade durante o período de armazenamento. Outros tipos de danos como a deterioração por umidade, percevejo, dano mecânico também comprometem de forma significativa a qualidade das sementes de soja. Tem-se ainda a contaminação de sementes nocivas que são de difícil erradicação no campo ou no beneficiamento e que competem de forma significativa com a espécie cultivada.

Existem diversas maneiras de se verificar e acompanhar a qualidade física e fisiológica das sementes de soja (BRASIL, 2009), desde o campo de produção até a sua distribuição ao consumidor final. Os testes adotados nos laboratórios de análise de sementes são de suma importância para o processo da atividade agrícola, pois são estes que possibilitam a identificação dos problemas associados à perda de qualidade. Seus resultados permitem a tomada de decisão em tempo hábil e de maneira eficiente, quanto aos procedimentos a serem adotados para a solução dos problemas detectados. Isto permite a obtenção de sementes de elevada qualidade física e fisiológica, assegurando alta produtividade e comercialização das sementes.

Os testes mais utilizados hoje nos laboratórios de análise de sementes para a avaliação da qualidade de sementes de soja são a análise de pureza, teste de germinação, teste de tetrazólio e de envelhecimento acelerado. A análise de pureza permite determinar a composição física do lote de sementes e a identidade das diferentes espécies de sementes (BRASIL, 2009). O teste de germinação informa o potencial máximo de germinação das sementes quando semeadas sob condições de ambiente favorável, valor este utilizado para estimar a densidade de semeadura em campo. O teste de tetrazólio pode avaliar vigor e viabilidade das sementes,

considerando a localização e intensidade dos diferentes tipos de danos que estão associados às sementes de soja (FRANÇA NETO; KRZYZANOWSKI; COSTA, 1998). E o teste de envelhecimento acelerado as sementes são expostas a condições adversas de alta umidade e temperatura, duas principais condições que influenciam a deterioração das sementes (KRZYZANOWSKI; VIEIRA; FRANÇA NETO, 1999 ).

O presente trabalho teve como objetivo analisar fatores associados à perda de qualidade das sementes de soja.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 O Sistema Produtivo de Semente de Soja**

O Brasil é uma potência agrícola, destacando-se na produção de grãos, carnes e biocombustíveis, entre outros, e o maior produtor de soja, tendo inclusive ultrapassado, na última safra os Estados Unidos, com uma produção estimada ao redor de 82 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2013).

A expansão do plantio da soja nas regiões de fronteira agrícola foi, em grande parte, impulsionada pelo domínio das tecnologias de produção no Cerrado, pela abundância de crédito para a compra de máquinas e equipamentos, e também pelo crédito privado para o custeio da produção (MORALES, 2010).

O gerenciamento eficiente no agronegócio soja, através da adoção de tecnologias que visam reduzir riscos e custos e aumentar a produtividade de forma sustentável, preservando-se o meio ambiente, tem importância especial. Possibilita ao profissional da área a participação em mercados cada vez mais globalizados e competitivos (EMBRAPA, 2013).

A cadeia produtiva da soja envolve as atividades de produção agrícola propriamente dita como a lavoura, pecuária, extração de óleo vegetal e, aquelas relacionadas ao fornecimento de insumos nas ligações a montante. A partir das fazendas, a soja em grão segue por ferrovias, rodovias ou hidrovias, com destino a armazenagem, ou para sofrer algum tipo de processamento industrial ou para ser direcionada para exportação. Finalmente, o produto acabado segue para ser distribuído por diferentes modos de transporte para o cliente final (LAZZAROTT, 2011).

Vale destacar ainda no sistema produtivo de sementes possui entraves que ocorre nas diversas etapas da cadeia produtiva e, os principais são perda do produto, seja por transporte ou armazenagem o fato que isso reduz lucratividade total. Acredita – se que de 5% a 10% de tudo que é cultivado acabam perdido na propriedade ou durante a armazenagem, e transporte (MACHADO et. al., 2013). As perdas na cadeia produtiva de soja ocorrem por diversos fatores, essas referem-se principalmente as condições climáticas adversas, na qual em alguns estados brasileiros apresentaram grandes perdas na produção anual como o Rio Grande do Sul, 43,8% (5,09 milhões de toneladas), Paraná com 30% (4,63 milhões de

toneladas) e Mato Grosso do Sul com 10,4% (539,9 mil toneladas) (MACHADO et. al., 2013).

O Brasil consegue a maior produtividade de soja por hectare do mundo. Quando comparado com os Estados Unidos, o Brasil produz 11% mais por hectare, porém perde sua competitividade nas perdas da *commodity* decorrente da má qualidade das operações de transporte (MACHADO et. al., 2013).

Além das péssimas condições das rodovias para escoamento da produção, caminhões com infraestrutura precária e altos custos relacionados a grande utilização deste transporte, também são fatores que levam a perdas. No Brasil o uso deste modal é de 62% o hidroviário representa 20% e o ferroviário 18%, enquanto nos Estados Unidos da América este transporte representa 16%, o hidroviário 5% e o ferroviário 23%, e na Argentina 82%, e o ferroviário 16%. Durante o processamento da soja, fatores como a capacidade ociosa das unidades de processamento, foi de 40% entre 1993 a 2001, sendo que em 2007 esse índice caiu para 25%, nível ainda muito alto e que prejudica a competitividade da soja brasileira (MACHADO et. al., 2013).

## **2.2 Qualidade da Semente**

A abordagem do tema “qualidade de semente” tem se modificado a medida que evolui o conhecimento no assunto. Assim, praticamente até a metade do anos de 1990, predominavam o destaque a aspectos específicos e a expressões como “qualidade física”, “qualidade fisiológica”, “qualidade genética” e outros similares. Desde de então, vários conceitos ressaltam que atributos isolados são suficientes para determinar o nível de desempenho de um lote de sementes. Desta forma, a expressão “qualidade de semente” reflete o valor global de um lote de semente para atender os principais objetivos de utilização (MARCOS FILHO, 2005).

A qualidade de um lote de semente é o resultado da interação de características que determinam seu valor de semeadura. Constitui principalmente o foco de atenção tecnológica de semente durante todas as fases de um programa de produção de sementes, estabelecido em consonância com a estrutura e os recursos disponíveis ao produtor, sempre visando o retorno econômico (MARCOS FILHO, 2005).

De acordo com o mesmo autor anteriormente citado, existem quatro estratégias que podem ser empregadas para a produção de semente com alto vigor: Desenvolvimento de novos cultivares, de alta estabilidade de produção e qualidade diferenciada de sementes, sob diferentes condições ambientais; Utilização de práticas agronômicas adequadas nos campos de produção de sementes, como tentativas para minimizar a severidade de possíveis estresses; Diversificação da produção em diferentes áreas geográficas, para diminuir os riscos da ocorrência de acidentes climáticos ou de outra natureza; Adotar prática de irrigação sempre que possível.

O potencial de desempenho de uma semente somente é identificado de maneira consistente quando se considera a interação dos atributos de natureza genética, física, fisiológica, e a sanidade. O potencial de desempenho deve considerar a capacidade das sementes originarem plântulas normais, e velocidade e a uniformidade de emergência e de crescimento de plântula em campo, o potencial de armazenamento e a conservação do potencial fisiológico durante o transporte (MARCOS FILHO, 2005).

Com isso Hamptom (2002), na tentativa de definir o “grau, padrão ou símbolo de excelência”, a qualidade de semente deve ser conceituada como padrão de excelência de um conjunto de características que determinam o potencial de desempenho da semente após a semeadura em campo durante o armazenamento. Para determinar a qualidade das sementes foram agrupados, componentes que indicam qualidade da semente, como segue na tabela 1.

Tabela 1. Componentes da qualidade de semente.

Categoria	Componentes da qualidade
Descrição	Pureza física, pureza genética, uniformidade de tamanho e forma, peso.
Higiene	Índice de contaminação por espécie silvestre, sanidade.
Potencial de desempenho	Germinação, vigor, grau de umidade, porcentagem e uniformidade de emergência de plântulas, armazenabilidade.

Fonte: Hamptom (2002).

O controle de qualidade é de fundamental importância dentro do cenário de evolução tecnológica da produção de grãos, sendo esta importância impulsionada principalmente pela competitividade do mercado (BRASIL, 2013). Vários são os desafios com respeito à análise de qualidade de sementes, influenciados por fatores

e etapas pertencentes à cadeia de produção do produto agricultável. Estes fatores englobam etapas desde a colheita da semente, passando pelo transporte, beneficiamento e armazenamento (BRASIL, 2013).

Existem laboratórios particulares de análise de sementes que podem prestar esse tipo de serviço, informando a germinação, as purezas físicas e varietal e a qualidade sanitária da semente. Outra maneira de conhecer a qualidade do produto que se está adquirido é consultando os documentos que atestam a qualidade das sementes, que são o Boletim de Análise de Sementes, o atestado de origem genética, o certificado de sementes, ou o termo de conformidade das sementes produzidas, que devem ser fornecidos pelo produtor ou comerciante das mesmas.

Esses documentos transcrevem as informações dos resultados oficiais de análise de semente, que têm validade de seis meses, após a data de análise. Ao consultar esses documentos, o agricultor deve prestar atenção às informações referentes à germinação (%), pureza [semente pura (%), material inerte (%), outras sementes (%)]. Nesse último item, observar os índices de semente de outra espécie cultivada, de semente silvestre, de semente nociva tolerada e de semente nociva proibida. Além disso, observar também a verificação de sementes de outras cultivares (BRASIL, 2013).

Todos devem estar de acordo com os padrões nacionais mínimos de qualidade de semente, estabelecidos, conforme constam na IN 45, de 17 de setembro de 2013, relacionado a padrões de produção e comercialização de sementes de soja. Além desses resultados, diversos produtores dispõem de resultados de análises complementares e os resultados podem também ser solicitados para facilitar a escolha dos lotes de sementes a serem adquiridos, como por exemplo o teste de emergência em campo em condições ideais de umidade e de temperatura de solo. Alguns produtores dispõem também de resultados de testes de vigor, como por exemplo, o de tetrazólio e o de envelhecimento acelerado. Esses resultados são de grande valia, visando à aquisição de sementes que comprovadamente apresentam boa qualidade (EMBRAPA, 2013).

### **2.3 Perda de Qualidade da Semente de Soja**

A baixa qualidade das sementes de soja ocasiona problemas para comercialização das mesmas, principalmente para os produtores de sementes

certificadas. O insucesso na produção dessas sementes, e a não disponibilidade de cultivares mais produtivos, têm tornado altos os custos de produção da soja, nas novas regiões de plantio (LACERDA, 2007).

É reconhecido que a máxima qualidade das sementes de soja é alcançada por ocasião da maturidade fisiológica, coincidindo com o máximo acúmulo de matéria seca, de vigor e de germinação. Por outro lado, o processo de deterioração inicia-se na maturidade fisiológica, com maior agravamento quando a umidade das sementes decresce a níveis inferiores a 25%. No ponto de maturidade fisiológica, o elevado grau de umidade das sementes impede a colheita mecanizada da soja. Dessa forma, as sementes permanecem “armazenadas no campo” até atingir o grau de umidade adequado para a colheita mecânica. Nesse período de “armazenamento a campo” raramente as condições climáticas são favoráveis à manutenção da qualidade das sementes (BRACCINI et. al., 2003)

A deterioração é inevitável, pois os organismos vivos envelhecem e, morrem, as sementes não constituem exceção. Após a maturidade, o potencial fisiológico das sementes pode permanecer relativamente inalterado durante certo período ou decresce rapidamente, com velocidade e intensidade de determinado pelas condições do ambiente e das práticas de manejo. A deterioração é contínua e irreversível, não sendo mais possível recuperar a qualidade individual da semente, perdida durante as operações efetuadas durante ou após a colheita (MARCOS FILHO, 2005).

A manutenção da viabilidade e do vigor depende da integridade das macromoléculas e da compartimentalização celular, mas a degradação celular da estrutura e funções vitais da semente é inevitável, ainda que a atividade de mecanismos de reparo possa retardar o declínio do desempenho (MARCOS FILHO, 2005).

Ainda de acordo com o mesmo autor anteriormente citado, a evolução do processo de deterioração é dificilmente identificada através das alterações morfológicas. As manifestações fisiológicas são mais evidentes e, dentre elas destaca-se: Redução da velocidade de emergência; Declínio na velocidade de crescimento; Redução quantitativa do crescimento da plântula; Menor resistência a condições desfavoráveis de ambiente durante a germinação e do desenvolvimento da plântula; Decréscimo do potencial de armazenamento; Redução de porcentagem de emergência de plântula em campo; Maior especificidade em relação a condições

do ambiente para germinação; Desuniformidade no desenvolvimento de plântula ou planta; Aumento da taxa de anormalidade de plântulas, associada a morte de tecidos ou a distúrbios durante o crescimento; Redução da porcentagem de germinação em laboratório; Formação de plantas e perda do poder germinativo (MACHADO et. al., 2013).

Muitas são as manifestações fisiológicas que possibilitam a identificação da deterioração. Os sintomas mais evidentes são percebidos durante a geminação e o desenvolvimento inicial da plântulas. No entanto antes da identificação muitas outras manifestações de caráter estrutural e bioquímico, já devem ter ocorrido e podem ser detectados através de testes mais específicos.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Qualidade na Du Pont Pioneer (Unid. de Pesquisa e Beneficiamento). Foram utilizados 20 lotes de sementes de soja em cada ano. As amostras foram colhidas e encaminhadas para a unidade, passando pelo processo de beneficiamento para a obtenção de sementes de alta qualidade. Após o processo de beneficiamento e classificação os lotes foram encaminhados ao laboratório de qualidade e seguidos com demais testes: Pureza, Germinação, Tetrazólio (Vigor e viabilidade) e Envelhecimento Acelerado. Foram recebidas amostras médias de 1 kg de sementes. Após a amostra protocolada e homogeneizada, foi realizado a análise de pureza identificando os seguintes componentes: semente pura, outras sementes e material inerte e posteriormente obtendo a porcentagem de cada componente determinado pelo peso.

Teste de germinação foi realizado com quatro repetições de 100 sementes. As sementes foram colocadas em rolo de papel e colocadas em câmaras de germinação, com temperatura controlada  $25 \pm 2$  °C, a quantidade de água foi equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. As análises foram realizadas de acordo com os critérios descritos nas Regras de Análise de Sementes.

Tetrazólio foi realizado com duas repetições de 50 sementes, e amostras foram pré-condicionadas por 16 horas a  $25 \pm 2$  °C, depois de umedecidas as sementes foram emersas na solução e colocadas na BOD a 35° a 40°C. Para a solução foi utilizado 50 mL da solução estoque (1,0%) e 950 mL de água, obtendo-se assim 1,0 L de solução a 0,050%.

Envelhecimento acelerado o teste foi realizado com 200 sementes. As sementes foram colocadas em gerbox telado com água, por 48 horas a 41°C. Após o pré-condicionamento as amostras foram plantadas em substrato tipo areia, distribuídas aleatoriamente em bandejas de areia e colocadas em câmaras de germinação, com temperatura controlada de  $25 \pm 2$  °C.

Foram analisados 20 lotes por ano (2013/2014, 2014/2015 e 2015/2016) com duas peneiras e calculada as médias e as amplitudes (limite superior e inferior), observando vigor e viabilidade das sementes.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de pureza apresentados na Tabela 2, independente da peneira e nos três anos consecutivos apresentaram 100 por cento de pureza. Esse teste tem por objetivo de avaliar a qualidade física da amostra em exame e conseqüentemente a do lote de sementes. Característica que reflete a composição física ou mecânica de um lote de sementes. Através desse atributo, tem se a informação do grau de contaminação do lote com sementes de plantas daninhas e material inerte. Um lote de sementes com alta pureza física é um indicativo que o campo de produção foi bem conduzido e que a colheita e o beneficiamento foram eficientes (Peske et al., 2012)

Tabela 2. Pureza (%) de lotes de sementes de soja de três anos.

Peneira		2013	2014	2015
P1	Limite inferior	100	100	100
P1	Média	100	100	100
P1	Limite superior	100	100	100
P1	Nº de lotes	13	10	14
P2	Limite inferior	100	100	100
P2	Média	100	100	100
P2	Limite superior	100	100	100
P2	Nº de lotes	7	10	6

No teste de germinação (Tabela 3), no ano de 2013 na peneira 1, a germinação em média foi de 91%, variando entre 87 e 94 por cento, nos 13 lotes avaliados. Para peneira 2 foram avaliados 7 lotes e a média da germinação foi de 92% e o limite de germinação inferior foi de 90% e o superior de 94%. No anos de 2014 nos 10 lotes avaliados na peneira 1 a germinação foi em média 93% com limite inferior de 89 e o superior de 95 por cento. Na peneira 2 a média foi de 91% e a variação foi de 83 a 96%.

No ano de 2015 foram avaliados 14 lotes da peneira 1 e a média da germinação foi de 88% tendo limite inferior de 86% e superior de 91%. Na peneira 2 foram avaliados 6 lotes apresentando limite superior de 91% e um inferior de 87% com uma germinação média de 89 por cento. Entre os anos avaliados ocorreram pequenas diferenças mas todos lotes ficaram dentro padrão de comercialização. Sementes de alta qualidade possuem melhor capacidade de produzir de forma rápida e consistente, constituindo uma população de plantas adequada e uniforme

com plantas vigorosas e saudáveis, em condições adversas de solo e clima (TUNES, 2011).

O teste de germinação é considerado eficiente sob pelo menos dois pontos de vista: fornece informações sobre o potencial de uma amostra para germinar sob condições ótimas de ambiente; apresenta alto grau de padronização, com ampla possibilidade de repetição dos resultados, dentro de níveis razoáveis de tolerância, desde que sejam seguidas as instruções estabelecidas nas Regras de Análises de Sementes (MARCOS FILHO, 2015).

Tabela 3. Germinação (%) de lotes de sementes de soja de três anos.

Peneira		2013	2014	2015
P1	Limite inferior	87	89	86
P1	Média	91	93	88
P1	Limite superior	94	95	91
P1	Nº de lotes	13	10	14
P2	Limite inferior	90	83	87
P2	Média	92	91	89
P2	Limite superior	94	96	91
P2	Nº de lotes	7	10	6

Na Tabela 4, são apresentados dos dados de vigor e viabilidade do tetrazólio de três anos consecutivos. No ano de 2013 dos 13 lotes avaliados da peneira 1 a média do vigor e viabilidade foi de 80% variando, onde o vigor teve uma variação de 76 a 84%, na peneira 2 foram avaliados 7 lotes com 80% em média com limite inferior de 72 e superior de 84%. No ano de 2014 os lotes da peneira 1 apresentaram em média 90% no vigor, com limite inferior 79% e superior de 97%. Na peneira 2, limites inferior e superior variaram 83 a 98% respectivamente com uma média de 89 %.

Já no ano de 2015 a média dos lotes avaliados na peneira 1, 84% com uma variação de 74 a 88% e na peneira 2 apresentou uma variação de 75 a 95% com uma média de 84%.. O ano de 2013 apresentou os dados de avaliação dos lotes mais baixos quando comparados aos demais ano. Isso pode ser explicado pela quantidade de chuvas na colheita. Segundo Araujo (2013), enquanto as chuvas deveriam dar uma trégua para a colheita de soja e não dão os produtores de sementes da oleaginosa em Mato Grosso preocupam-se com as consequências. Se a umidade continuar tão alta, a produção pode ser seriamente prejudicada e poderá até faltar sementes para a próxima safra.

Tabela 4. Tetrazólio (%) de lotes de sementes de soja de três anos.

Peneira		2013		2014	2015
P1	Limite inferior	76	77	79 82	74 81
P1	Média	80	80	90 93	84 89
P1	Limite superior	84	84	97 91	88 97
P1	Nº de lotes	13		10	14
P2	Limite inferior	72	73	83 84	75 83
P2	Média	80	80	89 90	84 89
P2	Limite superior	84	84	98 99	95 97
P2	Nº de lotes	7		10	6

No teste de envelhecimento acelerado (Tabela 5), os lotes no ano de 2013 na peneira 1, variaram de 70 a 89 % com uma média de 80%, Na peneira 2, a média é de 86% variando com limite inferior de 77% e superior 92%. No ano de 2014 a variação foi de 79 a 95% com uma média de 91% nos dez lotes avaliados da peneira 1. Na peneira 2 a média foi de 93% e os lotes variaram de 89 a 96 %.

O ano de 2015 apresentou uma média de 76% com variação de 71 a 82 por cento nos 14 lotes avaliados da peneira 1. Na peneira 2, foram avaliados seis lotes com uma média de 82 % variando de 79 a 90%. Segundo Peske et al. (2012), o vigor de sementes é um indicativo da proporção da deterioração fisiológica e/ou da integridade de um lote de sementes de alta germinação, e que prevê a sua habilidade de se estabelecer em uma ampla faixa de condições ambientais.

Normalmente, são realizados mais de um teste para avaliar o potencial fisiológico de um lote, já que cada teste enfoca uma característica (física, fisiológica, bioquímica ou de resistência). Os testes de vigor são úteis não só para detectar diferenças de qualidade fisiológica de lotes com germinação semelhante, como também para a seleção de lotes para semeadura, avaliação do potencial de emergência das plântulas no campo, avaliação do potencial de armazenamento, avaliação do grau de deterioração, controle de qualidade pós-maturidade, seleção de cultivares com qualidade fisiológica elevada durante programas de melhoramento genético, identificação ou diagnóstico de problemas, e para propaganda e promoção de vendas. (PESKE et al., 2012).

O teste de vigor vem tendo um uso mais rotineiro, pois este teste está incluído em programas internos de controle de qualidade ou para a garantia da qualidade das sementes destinadas à comercialização (MARCOS FILHO, 2015).

Tabela 5. Envelhecimento acelerado (%) de lotes de sementes de soja de três anos.

Peneira		2013	2014	2015
P1	Limite inferior	70	79	71
P1	Média	80	91	76
P1	Limite superior	89	95	82
P1	Nº de lotes	13	10	14
P2	Limite inferior	77	89	79
P2	Média	86	93	82
P2	Limite superior	92	96	90
P2	Nº de lotes	7	10	6

A qualidade de um lote de sementes resulta da interação de características que determinam o seu valor para a semeadura. Constitui o principal foco de obtenção da tecnologia de sementes, durante todas as fases de um programa de produção de sementes, estabelecido em consonância com a estrutura e os recursos disponíveis ao produtor, sempre visando o retorno econômico.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade da semente de soja é essencial para a obtenção de um estande adequado de plantas, pois a semente, quando colocada no solo para germinar e emergir, normalmente encontra condições adversas de umidade e temperatura, entre outros fatores. Uma semente de alta qualidade possui maior chance de superar estas condições (PESKE, 2015).

O vigor é um conjunto de características que poderiam ser consideradas como atributos independentes, como a velocidade de germinação, o crescimento de plântulas, a habilidade para germinar sob altas temperaturas e outras. Não há dúvida de que lotes vigorosos tem maior probabilidade de sucesso quando expostos a ampla variação das condições do ambiente (MARCOS FILHO, 2015).

Observando os dados dos lotes avaliados podemos perceber que a qualidade das sementes variam de acordo com clima, variedade, ano, produção e armazenamento. Fatores que influenciam diretamente na qualidade física e fisiológica das sementes.

## 6. REFERÊNCIAS

ARAUJO, T. **Produção de sementes de soja pode ser prejudicada em mato grosso se chuvas continuarem 2013**. Disponível em: <[http://www.olhardireto.com.br/agro/noticias/exibir.asp?noticia=Producao\\_de\\_sementes\\_de\\_soja\\_pode\\_ser\\_prejudicada\\_em\\_Mato\\_Grosso\\_se\\_chuvas\\_continuarem&id=3850](http://www.olhardireto.com.br/agro/noticias/exibir.asp?noticia=Producao_de_sementes_de_soja_pode_ser_prejudicada_em_Mato_Grosso_se_chuvas_continuarem&id=3850)>. Acesso em: 15 mar. 2016.

BRACCINI, A. L.; MOTTA, I. S. SCAPIM, C. A.; BRACCINI, M. C. L.; ÁVILA, M. R.; SCHUAB, S. R. P. Semeadura da soja no período de safrinha: potencial fisiológico e sanidade das sementes. **Revista Brasileira Sementes**, v.25, n.1, p.76-86, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-31222003000100013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-31222003000100013)>. Acesso em: 15 mar. 2016.

BRASIL, T. **Análise da qualidade fisiológica de sementes de soja RR - STS submetidas à diferentes herbicidas área: controle de qualidade de sementes**. 33f. 2013. TCC ( Graduação). Universidade Federal Do Paraná Setor Palotina. Curso De Tecnologia Em Biotecnologia. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/35427/TCC%20Tania%20Brasil.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. –Mapa/ACS, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Tecnologias de produção de soja: Região Central do Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2013. Disponível em: <[http://livraria.sct.embrapa.br/liv\\_resumos/pdf/00053690.pdf](http://livraria.sct.embrapa.br/liv_resumos/pdf/00053690.pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2016

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA – CNPSo, 1998.

HAMPTON, J. G. Whats is seed quality?. **Seed Science and Thecnology**, v. 30, n. 1, p. 1 – 10, 2002.

LACERDA, A.L.S. Fatores que afetam a maturação e qualidade fisiológica das sementes de soja (*Glycine max L.*). **Hypertexto**, 2007. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2007\\_3/maturacao/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2007_3/maturacao/index.htm)>. Acesso em: 10/5/2016.

LAZZAROTTO, T. C. Inovação tecnológica e propriedade intelectual: desafios da engenharia de produção na consolidação do Brasil no cenário econômico mundial. **XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO**. Belo Horizonte, 04 - 07 outubro 2011. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011\\_tn\\_sto\\_135\\_857\\_17779.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_sto_135_857_17779.pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2016.

KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999.

MACHADO, S. T. MACHADO, J. G. M. SANTOS, R. C. OLIVEIRA, R. V. DELIBERADOR, L. R. Perdas na cadeia produtiva da soja: uma análise sob a ótica das redes de suprimentos. **XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**. Salvador, 08 – 11 outubro de 2013. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_TN\\_STO\\_177\\_009\\_23244.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_177_009_23244.pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2016.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: ABRATES, 2.ed. 2015. 660p.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 12 ed. Piracicaba: ESALQ, 2005.

MORALES, A. P. Agenda internacional intensifica crescimento de instituições em defesa do meio ambiente no Brasil. **Cienc. Cult.**, v.62, n.4, p. 6-7, 2010. Disponível em: <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252010000400003&script=sci\\_arttext&lng=en](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252010000400003&script=sci_arttext&lng=en)>. Acesso em: 15 mar. 2016

PESKE, S. T.; BAUDET, L. **Beneficiamento de sementes**. In: PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E (Orgs.). **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3.ed. Pelotas: Editora. Universitária/UFPel, p.423-480. 2012

TUNES, L.M. **Atributos de qualidade em sementes de trigo recobertas com zinco durante e após armazenamento**. Tese de Doutorado (Programa de Pós Graduação em Agronomia) Universidade de Santa Maria, UFSM. 104p. 2011.