

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



Dissertação

**RELAÇÃO ENTRE CONTAMINAÇÃO VARIETAL E CLASSIFICAÇÃO POR
TAMANHOS EM SEMENTES DE SOJA**

Deusileide de Oliveira Hamer

Pelotas
Rio Grande do Sul – Brasil
Maio de 2015

DEUSILEIDE DE OLIVEIRA HAMER

**RELAÇÃO ENTRE CONTAMINAÇÃO VARIETAL E CLASSIFICAÇÃO POR
TAMANHOS EM SEMENTES DE SOJA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob orientação do Prof. Ph.D. Silmar Teichert Peske, como exigência do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Silmar Teichert Peske

Pelotas
Rio Grande do Sul – Brasil
Maio de 2015

Dados de catalogação na fonte:
Ubirajara Buddin Cruz – CRB 10/901
Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

H214r Hamer, Deusileide de Oliveira

Relação entre contaminação varietal e classificação por tamanhos em sementes de soja / Deusileide de Oliveira Hamer. – 25f. : il. – Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Pelotas, 2015. – Orientador Silmar Teichert Peske.

1.Sementes. 2.Soja. 3.*Glycine max*. 4.Verificação de outras cultivares. 5.Amostra de trabalho. I.Peske, Silmar Teichert. II.Título.

CDD: 633.3

DEUSILEIDE DE OLIVEIRA HAMER

**RELAÇÃO ENTRE CONTAMINAÇÃO VARIETAL E CLASSIFICAÇÃO POR
TAMANHOS EM SEMENTES DE SOJA**

Dissertação aprovada como requisito parcial, para a obtenção do título de Mestre Profissional, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO:

Prof. Ph.D.. Silmar Teichert Peske (orientador)

Dr. Suemar Alexandre Gonçalves Avelar (co-orientador)

APROVADA: ____ de _____ de 2015

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Silmar Teichert Peske (Presidente)
Doutor em Agronomia pela University State University/EEUU

Prof. Dr. Francisco Amaral Villela
Doutor em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Brasil

Prof. Dr. Tiago Zanatta Aumonde
Doutor em Fitotecnia pela Universidade Federal de Pelotas/Brasil

Engº Agrº Dr. Suemar Alexandre Gonçalves Avelar
Doutor em Fitotecnia pela Universidade Federal de Pelotas/Brasil

RESUMO

HAMER, Deusileide de Oliveira. RELAÇÃO ENTRE CONTAMINAÇÃO VARIETAL E CLASSIFICAÇÃO POR TAMANHOS EM SEMENTES DE SOJA. Orientador: Prof. Dr. Silmar Teichert Peske. 2015, 25p. Dissertação (Mestrado Profissional - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS.

A verificação de outras cultivares por número em laboratório é realizada com o objetivo de verificar o número de outras cultivares presentes em uma amostra de trabalho de peso igual ao da análise de pureza. O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da classificação do lote de sementes de soja em diferentes peneiras, no resultado final da verificação de outras cultivares, utilizando a metodologia proposta pelas Regras para Análise de Sementes. Foram utilizadas amostras de sementes de soja da cultivar BRSMT Pintado e da cultivar TMG132RR. 400 sementes de cada cultivar foram tratadas com corante vermelho para que adquirissem coloração que as destacasse das demais. 200 sementes da cultivar BRSMT Pintado foram misturadas com uma das amostras da mesma cultivar enquanto que as outras 200 sementes foram misturadas com amostras da cultivar TMG132RR. O processo se repetiu com as 400 sementes da cultivar TMG132RR que foram misturadas com as amostras da BRSMT Pintado e da TMG132RR. Após, as amostras da cultivar BRSMT Pintado foram separadas em peneiras 5,5, 6,0, 6,5 e 7,0 enquanto as sementes da cultivar TMG132RR foram classificadas nas peneiras 5,0, 5,5, 6,0 e 6,5. Após a separação, as amostras de cada peneira foram submetidas a determinação do peso de mil sementes e a verificação de outras cultivares, separando como outra cultivar as sementes tratadas com corante. Concluiu-se que a contaminação varietal em sementes classificadas de soja varia entre as diferentes peneiras de acordo com o tamanho da semente da cultivar contaminante. A metodologia de verificação de outras cultivares por número realizada em número de sementes seria mais adequada uma vez estaria relacionada diretamente a quantidade de outras cultivares semeadas em uma determinada área.

Palavras chaves: *Glycine max*, verificação de outras cultivares, amostra de trabalho

ABSTRACT

HAMER, Deusileide de Oliveira. RELATION AMONG VARIETAL CONTAMINATION AND STANDARDIZATION IN SOYBEAN SEEDS. Advisor: Prof. Dr. Silmar Teichert Peske. 2015. 25p. Dissertation (Professional Master Degree) – Graduate Program of Seed Science and Technology. Federal University of Pelotas, Pelotas-RS-Brazil.

The variety test is held in the laboratory in order to check the number of other cultivars seeds present in a working sample weight equal to purity analysis. The aim of this study was to evaluate the influence of soybean seeds standardization in different size in the result of the variety test using the methodology proposed by Brazilian Rules for Seed Analysis. Soybean seed samples from the cultivars BRSMT Pintado and TMG132RR were used. 400 seeds of each cultivar were treated with red dye to acquire color that stands out from the others. 200 seeds of cultivar BRSMT Pintado were mixed with a sample of the same cultivar while the other 200 samples were mixed with seeds of the cultivar TMG132RR. The process was repeated with the 400 seeds of the cultivar TMG132RR which were mixed with samples of BRSMT Pintado and TMG132RR. After that the samples of the cultivar BRSMT Pintado were separated in sieves 5.5, 6.0, 6.5 and 7.0 while the seeds of the cultivar TMG132RR were classified in sieves 5.0, 5.5, 6.0 and 6.5. After separating the samples from each sieve were subjected to determination of the thousand seeds weight and weight, separating as another cultivar the seeds treated with dye. It was concluded that the soybean variety contamination in standardized seeds varies between different screens in accordance with the size of seed of the cultivar contaminant. The variety test methodology held in number of seeds would be more appropriate than considering the weight of work sample as would be directly related to the amount of other seeded cultivars in a particular area.

Keywords: *Glycine max*, variety test, work sample

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Peso de mil sementes de sementes de soja classificadas em diferentes peneiras.	9
Figura 2 - Distribuição de outras cultivares por número* em sementes de soja cultivar BRSMT Pintado classificadas em diferentes peneiras. (As sementes de outras cultivares foram adicionadas artificialmente utilizando mistura com mistura da cultivar BRSMT Pintado (mesmo padrão de peneira) e da cultivar BRSMT Pintado (padrão de classificação maior que a TMG132RR Pintado).	10
Figura 3 - Distribuição de outras cultivares por número* em sementes de soja cultivar TMG132RR classificadas em diferentes peneiras. (As sementes de outras cultivares foram adicionadas artificialmente utilizando mistura com mistura da cultivar TMG132RR (mesmo padrão de peneira) e da cultivar BRSMT Pintado (padrão de classificação maior que a TMG132RR Pintado).	11

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Descrição de cultivares e as misturas em cada cultivar	7
Tabela 2 - Quantidade de sementes, outras cultivares e porcentagem relativa de sementes de outras cultivares por número em sementes de soja cultivar BRSMT Pintado e TMG132RR	12
Tabela 3 - Peso de sementes de outras cultivares e porcentagem relativa de sementes de outras cultivares por peso em sementes de soja cultivar BRSMT Pintado e TMG132RR	13

SUMÁRIO

	Página
BANCA EXAMINADORA	ii
RESUMO	iii
ABSTRACT	iv
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	ix
INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO	01
MATERIAL E MÉTODOS	06
RESULTADOS E DISCUSSÃO	09
CONCLUSÕES	15
REFERÊNCIAS	16

INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

A soja (*Glycine max* L.), espécie com origem na China, é uma das mais antigas plantas cultivadas no planeta, tendo sido domesticada pelos chineses a cerca de 5 mil anos, sendo espalhada pelo restante da Ásia a cerca de três mil anos, quando passou a ser utilizada como alimento. A partir de então sua expansão pelo resto do mundo se iniciou por países de clima temperado (como os Estados Unidos) que apresentavam condições climáticas semelhante a sua região de origem. No Brasil sua entrada se deu pela Bahia em 1882, sendo introduzida como planta forrageira. No início da década de 90 começou a ser cultivada em São Paulo e no Rio Grande do Sul, chegando ao Paraná no ano de 1954, porém foi entre os anos de 1960 e 1970 que a cultura passou a ter valor econômico (KRYZANOWSKY et al., 2012). A sua expansão para as regiões tropicais do Brasil ocorreu a partir de 1980 com o desenvolvimento da característica genética do período juvenil longo, e a partir de então a cultura teve um expressivo crescimento sendo a cultura de maior importância em volume produzido no país atualmente, respondendo por 44,4% do total de grãos produzidos na safra 2013/2014 (CONAB, 2015).

Para assegurar alto rendimento no plantio da cultura é essencial a utilização de sementes de alta qualidade, pois aumentam as chances de obtenção de germinação e emergência rápida e uniforme, além resultarem em plântulas fortes, vigorosas, bem desenvolvidas capazes de se estabelecerem nas diferentes condições ambientais culminando num adequado estabelecimento de estande de plântulas (FRANÇA-NETO et al., 2010). Estes porém são atributos fisiológicos, entretanto a qualidade de um lote de sementes é determinada também pelos atributos físicos, genéticos e sanitários que em conjunto contribuem para que apresentem uma adequada performance (PESKE et al., 2012). A qualidade genética de uma variedade pode ser definida como o seu atributo mais importante (PESKE et al., 2010) uma vez que ela envolve as características relacionadas a adaptabilidade a uma determinada região, época de plantio e ciclo além de potencial de produtividade, resistência a pragas e doenças e outros benefícios proporcionados pelo melhoramento genético em cultivares superiores.

A pureza varietal também é um atributo genético da qualidade da semente. Em um processo de produção de sementes, são tomadas uma série de medidas para evitar contaminação varietal e assim fornecer ao agricultor sementes com características desejadas, tais como: adquirir sementes de classe superior isentas ou com baixo índice de contaminação varietal, isolamento de campos para evitar contaminação durante a operação de colheita, colheita de bordaduras separadamente, inspeção de campo e *rouging* além da inspeção e

limpeza das colhedoras (PESKE et al., 2012). É importante diferenciar contaminação varietal, que acontece quando sementes de diferentes variedades se misturam mecanicamente da contaminação genética que ocorre quando há troca de grãos de pólen entre diferentes cultivares na fase de florescimento.

A Instrução Normativa nº 25 de 16 de Dezembro de 2005 (DOU 243, 20/12/2005) foi criada com o objetivo de estabelecer normas específicas e os padrões de identidade e qualidade para produção e comercialização de sementes de algodão, arroz, aveia, azevém, feijão, girassol, mamona, milho, soja, sorgo, trevo vermelho, trigo, trigo duro, triticale e feijão caupi (BRASIL, 2005). Nessa instrução normativa dentre outras informações é possível encontrar os parâmetros de campo, como isolamento e bordadura mínimos, número máximo de plântulas atípicas de acordo com a categoria da semente, número mínimo de vistorias e área máxima da gleba para vistorias. Essa vistoria deve ser realizada nas fases de floração e pré-colheita pelo Responsável Técnico do produtor ou entidade certificadora. A instrução normativa também apresenta padrões de sementes em que relaciona a obrigatoriedade da verificação de outras cultivares por número que deve ser realizada em teste reduzido, em conjunto com a análise de pureza, com o número máximo de sementes de outras cultivares permitido de 2, 3, 5 e 10 para as categorias de sementes básica, C1, C2 e S1 e S2 respectivamente.

Por outro lado, foi publicada no Diário Oficial da União do dia 18/09/13 a Instrução Normativa nº 45 de 17 de Setembro de 2013, que passou a ter validade a partir do início da safra 2013/2014, estabelecendo padrões de identidade e qualidade para a produção e a comercialização de sementes de algodão, amendoim, arroz, arroz preto, arroz vermelho, aveia branca e amarela, canola, centeio, cevada, ervilha, feijão, feijão-caupi, gergelim, girassol variedades, girassol cultivares híbridas, juta, linho, mamona variedades, mamona cultivares híbridas, milho variedades, milho cultivares híbridas, painço, soja, sorgo variedades, sorgo cultivares híbridas, tabaco, trigo, trigo duro, triticale e de espécies de grandes culturas inscritas no Registro Nacional de Cultivares (RNC) e não contempladas com padrão específico (BRASIL, 2013). Os anexos referentes a essas espécies foram revogados para a IN 25 de 2005.

Uma mudança marcante que ocorreu em relação ao padrão para sementes de soja entre essas duas instruções normativas, foi a retirada da obrigatoriedade de se realizar a verificação de outras cultivares por número em laboratório, ficando a responsabilidade por assegurar a pureza varietal de um lote de sementes somente para o Responsável Técnico do Produtor de Sementes ou da Entidade Certificadora, o que exige dos mesmos que as vistorias de campo,

com emissão do respectivo laudo (floração e pré-colheita) sejam realizadas com maior rigidez.

Essa mudança é explicada basicamente, devido a verificação de outras cultivares ser realizada nos laboratórios, principalmente considerando características morfológicas das sementes que podem sofrer grande influência das condições ambientais, podendo apresentar variações em diferentes locais, ano de produção e até mesmo na própria planta. Mas, é importante salientar que diferente da contaminação genética, a contaminação varietal é uma contaminação mecânica e pode ocorrer em qualquer fase do processo produtivo como durante a colheita, moega e beneficiamento por exemplo, quando houver falhas no controle de qualidade. Assim é importante que se faça uma discussão mais crítica sobre a importância da análise de verificação de outras cultivares, e que mesmo sem a obrigatoriedade, os produtores compromissados com a qualidade de seu produto busquem manter e avaliar a qualidade de seus lotes de sementes antes de da decisão do destino final.

A verificação de outras cultivares por número em laboratório é realizada com o objetivo de verificar o número de outras cultivares presentes em uma amostra de trabalho de peso igual ao da análise de pureza (BRASIL, 2009). É válida para cultivar declarada pelo remetente e inscrita no Registro Nacional de Cultivares, cujos marcadores morfológicos encontram-se disponível para consulta, também é necessário que o laboratório tenha uma amostra padrão para comparação. No caso da soja, as sementes são avaliadas quanto as características morfológicas, como diferenças na coloração, brilho, tamanho e forma da semente, na coloração e formato do hilo, por exame visual direto sob luz natural ou ultravioleta, ou sob a lupa. Em caso de dúvidas, o laboratório ainda pode contar com testes complementares como a reação do tegumento das sementes a enzima peroxidase, sendo possível separar as cultivares em grupo com reação positiva (alta atividade) e reação negativa (baixa atividade) e o teste de hipocótilo, que é baseado na presença do pigmento antocianina, que pode originar plântulas com hipocótilo púrpura (presente) ou verde (ausente).

Como relatado anteriormente a verificação de outras cultivares é conduzida em reste reduzido, concomitantemente com a análise de pureza, ou seja, utiliza-se o peso mínimo da amostra de trabalho para análise de pureza, que em soja é 500 g, com uma tolerância de até 3% acima do peso da amostra de trabalho. O inconveniente de se adotar essa metodologia porém, é que no Brasil 100% da semente de soja comercializada é classificada por tamanho e para lotes classificados em peneiras menores o peso da amostra de trabalho significa uma maior quantidade de sementes nas peneiras menores, e se considerarmos os padrões mínimos para a comercialização que haviam na IN 25 (revogada), o número máximo de sementes de

outras cultivares permitidos nessas peneiras seriam menos significativos em relação a quantidade total de sementes na amostra do que em sementes classificadas em peneiras maiores.

Como exemplo, considerando o peso de mil sementes médio de sementes de soja da cultivar BRSMT Pintado, cultivadas na safra 2011/2012 no estado do Mato Grosso e classificadas na peneira 5,5 de 120,7 g, enquanto das sementes classificadas na peneira 7,0 foi de 216,8 g (dados fornecidos pelo Laboratório de Análises de Sementes da APROSMAT), isso implicaria que uma amostra de 500 gramas da peneira 5,5 conteria 4.143 sementes, enquanto que em uma amostra da peneira 7,0 haveria 2.306 sementes. Considerando a tolerância máxima estabelecida na IN 25 de 2005 para sementes de categoria S1 e S2 de 10 sementes por amostra de trabalho, isso representaria uma tolerância de 0,2% e 0,4% em relação a o número de sementes para as amostras classificadas na peneira 5,5 e 7,0 respectivamente, ou seja, uma tolerância duas vezes maior para as sementes classificadas na peneira 7,0. Olhando sobre outra perspectiva é possível verificar que as mesmas 10 sementes seriam muito mais significativas para as sementes classificadas na peneira 7,0.

A partir do XX congresso de sementes em 1989 a ISTA alterou o método para verificação de outras cultivares deixando de trabalhar com peso e passando a trabalhar com duas repetições de 1000 sementes por amostra (ISTA, 1989 citado por Andreoli e Oliveira, 1996) o que passou a ser adotado pela Subcomissão Estadual de Sementes de Soja do Rio Grande do Sul, porém essa nova metodologia não foi aceita pelos estados importadores de sementes daquela região o que levou a intervenção da Comissão Nacional de Laboratório Vegetal (CLVA/DAS/MAA), sendo o maior questionamento quanto ao cálculos dos padrões de laboratório para mistura varietal.

Baseado no exposto acima, surge a seguinte questão: Como proceder em pureza varietal de sementes de soja classificada por tamanhos, uma vez que o peso de mil sementes exerce influência no número de sementes dos lotes e favorece o descompasso entre a incidência de outras cultivares contaminantes?

A hipótese desse trabalho base-ia na teoria que o teste de verificação de outras cultivares em sementes de soja classificadas por tamanho como está sendo realizado em 500 gramas, indiferente ao peso de mil sementes do lote, pode ocasionar em prejuízos na avaliação uma vez que em sementes maiores o número de sementes contaminastes pode apresentar maior representatividade na amostra de trabalho.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência da classificação do lote de sementes de soja em diferentes peneiras, no resultado final da verificação de outras cultivares, utilizando a metodologia proposta pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido durante os meses de fevereiro e junho de 2013 no laboratório de análise de sementes Associação dos Produtores de Sementes de MT – LASP/APROSMAT.

Quatro amostras de 4,5 quilogramas de sementes de soja da cultivar BRSMT Pintado classificadas nas peneiras com diâmetro entre 5,5, 6,0, 6,5 e 7,0 mm representando cultivares com classificação em peneiras maiores e quatro amostras da cultivar TMG132RR classificadas entre as peneiras 5,0, 5,5, 6,0 e 6,5 representando cultivares de peneiras menores foram utilizadas para o experimento.

Para formação das unidades experimentais, as amostras de sementes da mesma cultivar foram agrupadas formando apenas uma amostra compostas. Após a formação de cada amostra, elas foram passadas três vezes pelo divisor centrífugo tipo Gamet para homogeneização. Após esse processo, com um contador manual de sementes tipo régua foram coletadas 400 sementes por cultivar. As sementes foram tratadas com corante vermelho para que adquirissem coloração que as destacasse das demais e deixadas a 25 °C para secagem durante 24 horas. As amostras foram então passadas novamente no divisor, e divididas em duas amostras de nove quilogramas por cultivar.

Após a secagem das sementes, que foram tratadas com corante, 200 sementes da cultivar BRSMT Pintado foram misturadas com uma das amostra da mesma cultivar enquanto que as outras 200 sementes foram misturadas com amostras da cultivar TMG132RR. O processo se repetiu com as 400 sementes da cultivar TMG132RR que foram misturas com as amostras da BRSMT Pintado e da TMG132RR conforme observado na Tabela 1. Após a mistura as sementes foram passadas novamente pelo divisor centrífugo diversas vezes para homogeneização.

Tabela 1 - Descrição de cultivares e as misturas em cada cultivar

Cultivar	Mistura
BRSMT Pintado	BRSMT Pintado
BRSMT Pintado	TMG132RR
TMG132RR	BRSMT Pintado
TMG132RR	TMG132RR

Após a homogeneização as amostras foram separadas manualmente utilizando um jogo de peneiras de crivo redondo. As peneiras foram dispostas de modo que o fundo ficou na posição inferior, sobre este a peneira 45 (4,5 mm) e no topo a peneira 75 (7,5 mm), em intervalo crescente de 0,5 entre cada peneira. Após, cerca de 100 gramas da amostra que estava sendo classificada era colocada sobre a peneira superior e o conjunto de peneiras agitado por um minuto. As sementes retidas em cada peneira, e que tinham obrigatoriamente passado pela peneira imediatamente superior, foram separadas. As sementes da cultivar BRSMT Pintado foram separadas novamente nas peneiras 5,5, 6,0, 6,5 e 7,0 enquanto as sementes da cultivar TMG132RR foram classificadas nas peneiras 5,0,, 5,5, 6,0 e 6,5 totalizando quatro sub-amostras por peneira, por cultivar.

Após a separação as amostras foram submetidas a: determinação do peso de mil sementes e a verificação de outras cultivares conforme descrito abaixo:

O peso de mil sementes foi feito de acordo com as Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009), em oito repetições de 100 sementes por unidade experimental, e se determinou a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação, sendo o resultado da avaliação expresso em gramas.

Para a verificação de cultivares cada sub-amostra de 500 gramas foi analisada visualmente de acordo com as Regras para Análises de Sementes (Brasil, 2009), porém ao invés das características morfológicas das sementes de soja, as sementes identificadas como outra cultivar foram as sementes tratadas com o corante vermelho. Os resultados foram expressos em outras cultivares por número. Também calculou-se a porcentagem de outras cultivares considerando a quantidade de sementes e o peso.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4 (2 misturas x 4 peneiras) totalizando oito tratamentos com quatro repetições

(cultivares analisadas separadamente). As médias foram submetidas à análise de variância, utilizando o software estatístico Winstat 1.0, sendo os efeitos dos tratamentos avaliados pelo teste F, e quando significativa as médias foram submetidas adequação de modelo polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados mostrou efeito significativo entre o peso de mil e o tamanho das sementes, se adequando ao modelo linear com um peso mil sementes para a cultivar BRSMT Pintado iniciando em 118,8 gramas na peneira 5,5 mm, alcançando 202,3 na peneira 7,0 mm, demonstrando um acréscimo 27,8 g no peso de mil sementes para cada incremento de 0,5 mm no diâmetro da peneira (Figura 1). Resultado semelhante ao obtido para a cultivar TMG132RR que apresentou um peso de mil sementes na peneira 5,0 mm de 87,8 g, atingindo 151,7 g na peneira 6,5 com um acréscimo de 21,2 g a cada 0,5 mm de aumento no diâmetro da peneira. Um coeficiente de determinação de 0,99 demonstra um bom ajuste dos dados a equação.

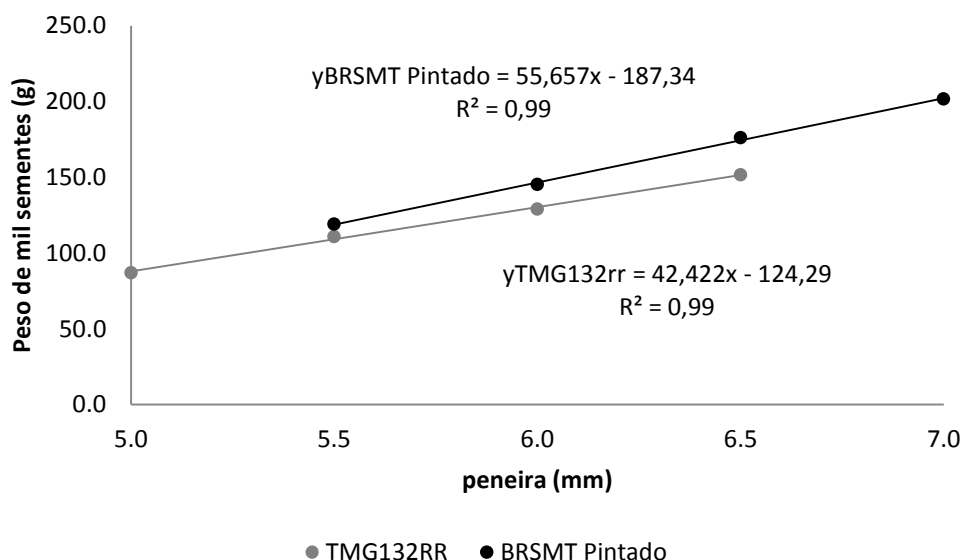


Figura 1 - Peso de mil sementes de sementes de soja classificadas em diferentes peneiras.

Na verificação de outras cultivares na cultivar pintado houve diferença significativa entre a mistura e peneira, onde observa-se que quando a mistura foi da cultivar TMG132RR (cultivar de peneira pequena) houve tendência de maior quantidade de outras cultivares serem encontradas na peneira 5,5 mm onde foram encontradas 42 sementes, decrescendo para 13 na peneira 6,0 mm, tendendo a diminuir ainda mais nas outras peneiras (Figura 2). Um coeficiente de determinação de 0,96 aponta um bom ajuste da equação aos dados. Por outro lado quando a mistura foi com sementes da própria cultivar (indicando cultivares com mesmo tamanho de sementes) observa-se que, embora a tendência de sementes de outras cultivares fiquem nas peneiras menores, ou seja, de se localizarem nas peneiras 5,5 e 6,0 mm (26 e 17

sementes de outras cultivares respectivamente) a diferença entre as peneiras foi inferior a observada com as misturas de TMG132RR.

A verificação de outras cultivares em sementes de soja do cultivar TMG132RR também apresentou interação significativa entre mistura e peneira (Figura 3). É possível observar que quando a mistura era cultivar BRSMT Pintado, houve um aumento linear iniciado em 1 semente de outra cultivar na peneira 5,0 mm, atingindo 31 sementes de outra cultivar na peneira 6,5, ou seja, um incremento de 10 sementes de outras cultivares, quando a cultivar mistura apresenta padrão de peneira maior que o cultivar em análise, para cada incremento de 0,5 mm no diâmetro da peneira. Um coeficiente de determinação de 0,93 demonstra um bom ajuste dos dados a equação. Quando a mistura foi da mesma cultivar a quantidade de sementes variou de 9 a 17, porém, não houve efeito significativo.

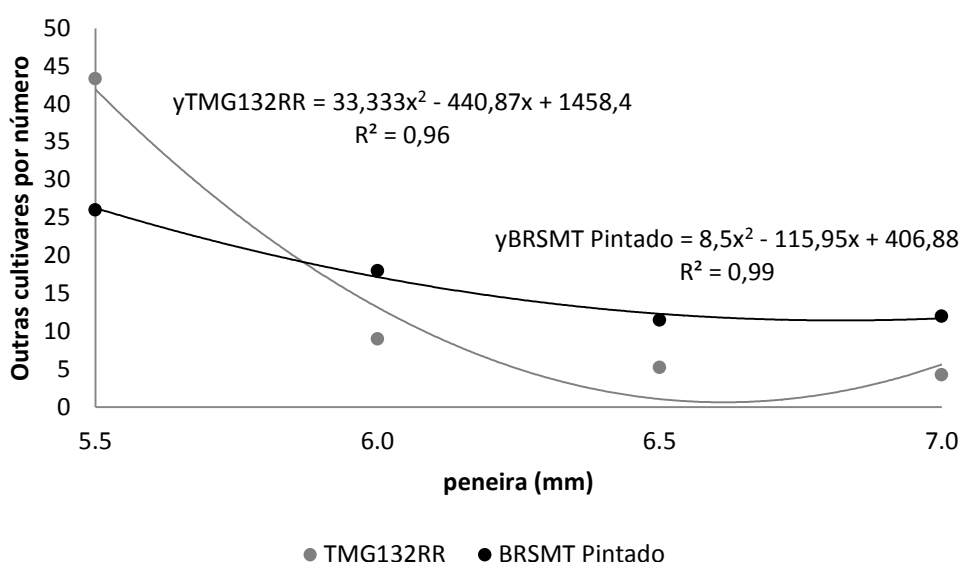


Figura 2 - Distribuição de outras cultivares por número* em sementes de soja cultivar BRSMT Pintado classificadas em diferentes peneiras e da cultivar BRSMT Pintado .

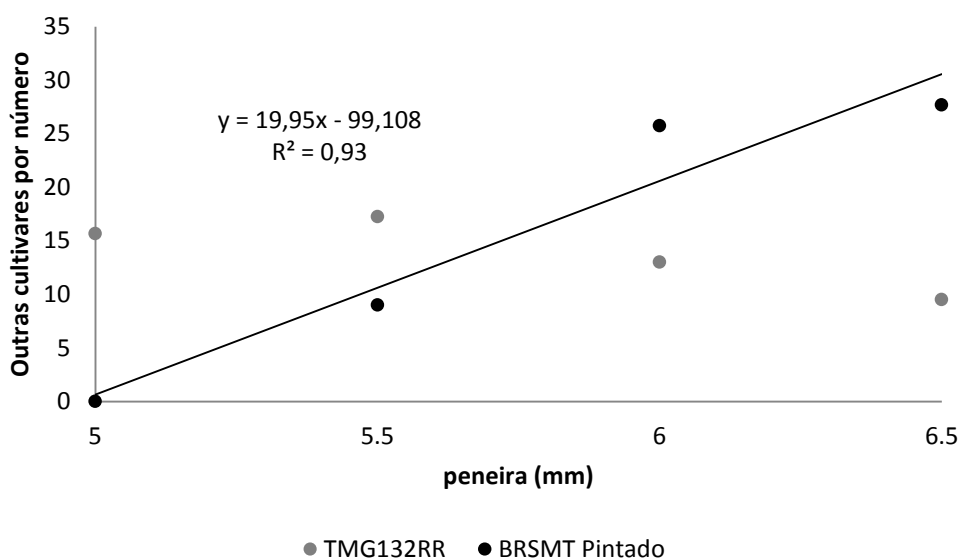


Figura 3 - Distribuição de outras cultivares por número* em sementes de soja cultivar TMG132RR classificadas em diferentes peneiras e da cultivar BRSMT Pintado

É possível observar assim que a contaminação varietal vai depender da peneira em que a semente foi classificada e do tamanho da semente da cultivar mistura. Sementes de cultivares de soja que apresentam padrão de semente maior quando contaminados com sementes que apresentam padrão de sementes menor, tendem a concentrar a maior parte das sementes nas peneiras menores. Por outro lado, em cultivares que apresentam padrão para serem classificadas em peneiras menores, quando são contaminadas que apresentam padrão para peneiras maiores, observou-se que a tendência é das sementes se concentrarem nas peneiras maiores.

Observou-se que no caso do estudo em questão, onde trabalhou-se com uma alta contaminação, os lotes seriam reprovados por contaminação varietal em qualquer categoria de sementes, nas duas peneiras menores para as sementes de peneiras grande e nas duas maiores para as sementes de peneiras pequena (BRASIL, 2005).

Embora na cultivar BRSMT Pintado, quando contaminada com sementes da própria cultivar apresentou equação significativa, verifica-se a diferença entre as peneiras é pequena quando comparada com as sementes contaminadas com cultivares de menor tamanho, demonstrando uma distribuição mais homogênea entre as peneiras, o que fica evidente para cultivar TMG132RR contaminada com sementes da mesma cultivar, cuja equação não foi significativa, demonstrando que não houve tendência para distribuição de acordo com o tamanho.

É possível observar que a porcentagem de sementes de outras cultivares por número em relação ao número total de sementes de amostras variou de 0,0 a 1,0 (Tabela 2). Enquanto nas cultivares que foram contaminadas com sementes da mesma cultivar a relação é próxima entre as diferentes peneiras, variando até 0,2%, nas amostras que foram contaminadas com cultivares diferentes essa diferença chegou a 1%.

É preciso salientar que essa diferença se deve principalmente a diferença no resultado final obtido na verificação de outras cultivares, porém é possível verificar considerando cada tamanho de semente e um número de 10 sementes de outras cultivares encontradas a porcentagem relativa ao número de sementes de cada peneira varia de 0,2 a 0,4%. Aparentemente um número baixo, porém se considerarmos as proporções, a tolerância chega a ser duas vezes superior em relação a quantidade de sementes de outras cultivares toleradas em um lote de sementes BRSMT Pintado peneira 7,0 mm quando comparado a lotes da mesma cultivar peneira 5,5 mm.

Para se ter uma ideia do que isso representa em campo, considerando uma população de 200 mil plantas por ha, semeadas com sementes da BRSMT Pintado peneira 5,5, com uma contaminação de 10 sementes de outra cultivar por amostra de 500 kg, implicaria que a cada 200 mil plantas, 475 plantas seriam atípicas, enquanto que para sementes da mesma cultivar, peneira 7,0, 808 plantas seriam atípicas. Esses resultados sugerem, que ao pensar em quantidade máxima de plantas de outras cultivares toleradas após a semeadura, a verificação de outras cultivar realizada pelo método do número de sementes seria mais adequada.

Tabela 2 - Quantidade de sementes, outras cultivares e porcentagem relativa de sementes de outras cultivares por número em sementes em duas cultivares de soja

Cultivar	Peneira mm	número de sementes	Outras cultivares		Porcentagem relativa		
			BRSMT Pintado	TMG132RR	BRSMT Pintado	TMG132RR	10***
			n°		%		
BRSMT Pintado	5,5	4210	26	42	0,6	1,0	0,2
	6	3411	17	13	0,5	0,4	0,3
	6,5	2866	12	1	0,4	0,0	0,3
	7	2472	12	6	0,5	0,2	0,4
TMG132RR	5	5693	1	16	0,0	0,3	0,2
	5,5	4586	11	17	0,2	0,4	0,2
	6	3839	21	13	0,5	0,3	0,3
	6,5	3301	31	10	0,9	0,3	0,3

* porcentagem relativa ao número de sementes de outras cultivares encontradas e o número total de sementes.

** número de sementes baseado na relação entre o peso de mil sementes e o peso da amostra de trabalho.

*** porcentagem relativa considerando 10 sementes de outras cultivares encontradas e o número total de sementes.

Esses resultados contestam Andreoli e Oliveira (1996), que buscando validar a metodologia de verificação de outras cultivares por número em sementes de soja, verificaram que o método utilizando o peso mostrou-se mais preciso e uniforme, porém, não há referência alguma feita pelos autores se houve verificação considerando diferentes peneiras. A indústria de sementes tem se desenvolvido rapidamente, e as metodologias para análises de sementes precisam acompanhar esse desenvolvimento. Sugere-se assim que novos ensaios sejam feitos buscando validar a metodologia utilizando lotes variedades comerciais dos dias atuais.

Da mesma forma que porcentagem de sementes de outras cultivares por número em relação ao número total de sementes, a relação entre o peso de sementes de outras cultivares por peso também variou de 0,0 a 1,0% (Tabela 3). O mesmo comportamento de variação mais uniforme também foi observado quando a contaminação era com semente da mesma cultivar.

Tabela 3 - Peso de sementes de outras cultivares e porcentagem relativa de sementes de outras cultivares por peso em sementes de soja cultivar BRSMT Pintado e TMG132RR.

Cultivar	Peneira mm	Outras cultivares		Porcentagem relativa	
		BRSMT Pintado g	TMG132RR	BRSMT Pintado %	TMG132RR
BRSMT Pintado	5,5	3,1	4,7	0,6	0,9
	6,0	2,6	1,2	0,5	0,2
	6,5	2,0	0,8	0,4	0,2
	7,0	2,2	0,5	0,4	0,1
TMG132RR	5,0	0,0	1,4	0,0	0,3
	5,5	1,0	1,8	0,2	0,4
	6,0	3,7	1,7	0,7	0,3
	6,5	4,9	1,6	1,0	0,3

* porcentagem relativa ao peso de sementes de outras cultivares encontradas e o peso total de sementes da amostra de trabalho.

Observa-se assim que o comportamento de outras cultivares em lotes de sementes de soja classificado em diferentes peneiras para contaminação varietal pode variar em relação a cultivar contaminante, uma vez que sementes de cultivar que apresenta normalmente classificação em peneiras maiores quando contaminadas com cultivares de que normalmente são classificados em peneiras menores (dentro de um padrão de classificação) tendem a apresentar padrão para que essas sementes se acumulem nas sementes maiores, enquanto que para sementes com padrão de classificação de peneira menor contaminada com sementes com padrão de peneira menor a tendência é se acumularem nas peneiras maiores. Por outro lado quando são contaminadas com sementes de cultivares do mesmo padrão a tendência é essas sementes se distribuírem de maneira mais uniforme.

Fica evidente assim que em alguns casos a contaminação varietal pode ter um peso bem maior chegando a 1% de contaminação em uma determinada peneira contra 0% em outra peneira.

CONCLUSÕES

1 - A contaminação varietal em sementes classificadas de soja varia entre as diferentes peneiras de acordo com o tamanho da semente da cultivar contaminante.

2 - A metodologia de verificação de outras cultivares por número realizada em número de sementes seria mais adequada, pois estaria relacionada diretamente com a quantidade de outras cultivares semeadas em uma determinada área.

REFERÊNCIAS

ANDREOLI, C., OLIVEIRA, A.C., Aferição dos métodos de avaliação da pureza genética através do peso de 500g e número de sementes em soja. **Informativo Abrates**, v. 6, n. 2/3, p. 16-23, 1996.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária, Departamento Nacional de Defesa Vegetal, 2009. 398p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 25, de 16 de dezembro de 2005. Estabelecer normas específicas e os padrões de identidade e qualidade para produção e comercialização de sementes de algodão, arroz, aveia, avevém, feijão, girassol, mamona, milho, soja, sorgo, trevo vermelho, trigo, trigo duro, tritcale e feijão caupi. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2005. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 06/05/2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 45, de 17 de setembro de 2013. Estabelecer normas específicas e os padrões de identidade e qualidade para produção e comercialização de sementes de algodão, amendoim, arroz, arroz preto, arroz vermelho, aveia branca e amarela, canola, centeio, cevada, ervilha, feijão, feijão caupi, gergelim, girassol variedades, girassol cultivares híbridas, juta, linho, mamona variedades, mamona cultivares híbridas, milho variedades, milho cultivares híbridas, painço, soja, sorgo variedades, sorgo cultivares híbridas, tabaco, trigo, trigo duro, tritcale e de espécies de grandes culturas inscritas no Registro Nacional de Cultivares - RNC e não contempladas com padrão específico. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 06/05/2015.

CONAB - (Companhia Nacional do Abastecimento). **Séries históricas**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=&Pagina_objcmsconteudos=1#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 06 de Mai. 2015.

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. A importância do uso de sementes de soja de alta qualidade. **Informativo Abrates**, v. 20, n. 1-2, p. 37-38, 2010

ISTA. INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. International Rules for Seed Testing. **Seed Science and Technology**, Zurich. 21 Supplement. 1989.

KRYZANOWSKY, F., FRANÇA-NETO J. B.; RUFINO R. R. **Soja:** a produção de sementes no Brasil. Londrina, 2012, 172 p.

PESKE, S. T., BARROS, A. C. S.A, SCHUCH, L. O. B. Benefícios e obtenção de sementes de alta qualidade. **SEED News**, n.14, 2010.

PESKE, S. T., BARROS, A. C. S.A, SCHUCH, L. O. B. Produção de sementes. In.: PESKE. S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELO, G. E.; **Sementes:** fundamentos científicos e tecnológicos. 2 ed. Pelotas:Ed. Universitária/UFPel, 2012. 570p.