

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE SOJA PRODUZIDAS NO MUNICÍPIO DE FREDERICO WESTPHALEN/RS

Juliano Dos Santos¹, Fabiana Raquel Mühl², Adriano Moreira³, Ariel Fernando Schoenhals Ritter³, Neuri Antônio Feldmann⁴, Anderson Rhoden⁵, Marciano Balbinot⁶

RESUMO

A cultura da soja tem uma importância extrema na economia do nosso país, por isso busca-se através do uso de um bom manejo e novas tecnologias, para incentivar o estímulo da produção nacional, sabendo-se que as áreas de terra estão limitadas, através destes dois fatores busca-se o sucesso da agricultura brasileira. Como no município de Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, os produtores rurais tem o costume de produzir a sua própria semente de soja para a próxima safra. Este trabalho objetivou a busca de argumentos para a equipe técnica da empresa, para provar para o produtor, qual seria a melhor atitude a ser tomada, produzir a sua própria semente de soja ou comprar sementes de soja certificadas. O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Santa Maria, Campus de Frederico Westphalen, no período de janeiro à fevereiro de 2014. Os objetivos do trabalho foram: realizar a avaliação comparativa da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja certificada e salva, produzidas no município de Frederico Westphalen/RS. Para quantificar a qualidade das sementes salvas de soja foram realizados vários testes de teor de umidade, germinação, vigor (primeira contagem da germinação, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica, teste de tetrazólio, teste do hipoclorito de sódio) e teste de sanidade. Os resultados obtidos foram expostos através de análises estatísticas, que definiram o resultado do trabalho. Após a apresentação dos dados, foi definido que a prática dos produtores de produzirem a sua própria semente de soja é uma técnica inviável, pois ocorrem muitos danos às sementes, no seu processo de produção, sendo que as mesmas apresentam baixo potencial fisiológico e sanitário, através dos danos mecânicos, danos por percevejo, controle fitossanitário ineficiente e qualidade inferior de armazenamento de sementes.

Palavras-Chave: Sementes salvas, sementes certificadas, qualidade fisiológica.

¹ Engenheiro Agrônomo. E-mail: julianoterraforte@hotmail.com

² Bióloga, Doutora em Agronomia, professora do curso de Agronomia da Faculdade de Itapiranga/SC.

³ Acadêmico do curso de Agronomia da Faculdade de Itapiranga/SC.

⁴ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Fitotecnia, professor do curso de Agronomia da Faculdade de Itapiranga/SC.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciências do Solo, professor do curso de Agronomia da Faculdade de Itapiranga/SC.

⁶ Mestre, professor do curso de Agronomia da Faculdade de Itapiranga/SC.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma das culturas mais importantes do cenário mundial, sendo que o Brasil é o segundo maior produtor. O sucesso no aumento da produção de soja vem sendo cada vez mais otimizado devido a fatores importantes, como a produção de sementes de soja de qualidade. A produção das mesmas requer muitos investimentos do setor privado, principalmente quando se fala em melhoramento genético, pois para a empresa ter o seu retorno financeiro esperado, deverá produzir uma semente de alto potencial genético.

Os grandes avanços tecnológicos da agricultura moderna estão colocando no mercado sementes cada vez mais produtivas, mais adaptadas e com uma enorme diversidade de benefícios para os produtores. Estas tecnologias podem contribuir no incremento da produtividade de uma lavoura de grãos. Um grande benefício que o produtor pode deixar de aproveitar quando utilizam sementes próprias, produzida fora dos padrões exigidos, as chamadas popularmente de “sementes salvas”.

O uso de “sementes salvas” é comum entre os agricultores do município de Frederico Westphalen/RS. Conforme a Seagri (2006) o agricultor familiar, carente de recursos para adquirir bens de produção sabe da possibilidade de utilizar o grão que produz como semente, reduzindo o investimento neste insumo a cada ano agrícola. A produção de semente própria em propriedades familiares, sem caráter empresarial, pode perfeitamente ser realizada, porém, a maior dificuldade é a viabilização do processo individualmente.

O cenário agrícola brasileiro, nos últimos anos, apresentou aumento significativo no número de cultivares de soja disponível aos agricultores. Isso evidência o trabalho de empresas de melhoramento no desenvolvimento de mais e melhores cultivares. E o que é mais importante, juntamente com a nova cultivar, vem seu posicionamento, fruto de intensas pesquisas adequadas para cada região, quanto à época de semeadura e a população de plantas, especialmente recomendações importantes para a máxima produtividade da cultura.

Tem-se observado atualmente uma significativa elevação do custo de implantação de uma lavoura de soja, e dentre os insumos de menor significância cerca de 11,6% do custo total está à semente (STRUCKER et al., 2010). Mas os produtores para diminuir seus custos de produção optam por usar sementes salvas nas safras seguintes, porém quando se usa uma semente inadequada ou de baixa qualidade, coloca-se em risco a eficiência da atividade e todos os demais itens do custo de produção aplicados às lavouras. A semente além de ser um veículo de tecnologia é também o meio de sobrevivência da estrutura de pesquisa científica voltada para a produção.

Diante disso, este trabalho tem o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes certificadas e salvas de soja, proveniente de agricultores do município de Frederico Westphalen/RS.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* de Frederico Westphalen – RS, no período de janeiro à fevereiro de 2014.

As cultivares de soja salva utilizadas para as análises foram BMX Energia RR e NS4823 RR, proveniente de cinco produtores do município de Frederico Westphalen que guardaram suas próprias sementes, ou seja, que produziram as chamadas “sementes salvas” na safra de 2012/13. Para cada cultivar foi também avaliado a semente comercial (C1), provenientes de empresas parceiras da Terra Forte Insumos Agrícola LTDA.

As sementes salvas em sua totalidade estavam armazenadas em condições ambientais em bolsas de rafia, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Local de armazenamento das sementes salvas de soja (A); Tipo de embalagens utilizadas pelos agricultores para o armazenamento das sementes (B).



Fonte: Do autor (2014).

A qualidade das sementes salvas de soja foi determinada através dos testes de teor de umidade, germinação, vigor (primeira contagem da germinação, envelhecimento acelerado, condutividade elétrica, teste de tetrazólio, teste do hipoclorito de sódio) e teste de sanidade.

O teor de umidade das sementes de soja foi determinado de acordo com as Regras para Análises de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009), através do método da estufa 105°C +/- 2° C, onde quatro repetições de 50 gramas de sementes, foram secadas durante 24 horas.

O teste de germinação foi realizado sobre papel umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, em germinador regulado a temperatura

constante de 25 °C. Foram utilizadas quatro repetição de 100 sementes para cada tratamento, com avaliações aos cinco e oito dias, cujos resultados foram expressos em percentagem de plântulas normais, conforme a RAS (BRASIL, 2009).

A primeira contagem da germinação foi conduzida conjuntamente com o teste de germinação, sendo a avaliação realizada após cinco dias do início do teste e os resultados expressos em percentagem de plântulas normais (KRZYZANOWSKI et al., 1999).

O teste de envelhecimento acelerado foi realizado em caixas tipo gerbox, onde foram distribuídas 200 sementes uniformemente sobre uma tela e abaixo desta, uma lâmina de 40 ml de água destilada. Em seguida, as sementes foram submetidas à temperatura constante de 41°C, por 72 horas, conforme descrito por Marcos Filho (1994). Ao término desse período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, conforme descrito anteriormente e a contagem realizada cinco dias após a semeadura.

O teste de condutividade elétrica foi realizado conforme a metodologia proposta pela AOSA (1983) e descrita por Marcos Filho et al. (1987). Quatro repetições de 25 sementes para tratamento, foram pesadas com precisão de 0,01g, colocadas em copos plásticos contendo 75 ml de água destilada e mantidas à temperatura de 25 °C por 24 horas. Após este período, foi realizada a leitura da condutividade elétrica em condutímetro digital, modelo CD-4303, sendo os resultados expressos em $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1}$.

O teste de tetrazólio foi conduzido com 100 sementes de cada cultivar, as quais inicialmente, ficaram pré-acondicionadas em papel Germitest umedecido, com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso, durante 16 horas, na temperatura de ± 25 °C. Após o pré-acondicionamento as sementes foram colocadas em copinhos de plásticos, sendo totalmente submersas na solução de 2,3,5-trifenil-cloreto-de-tetrazólio (0,075%) e, em seguida, foram colocadas no escuro, em estufa, com temperatura entre 35 e 40 °C, por três horas, para o desenvolvimento da coloração. Atingida a coloração ideal as sementes foram lavadas em água corrente e mantidas submersas em água até o momento da avaliação. As sementes foram analisadas individualmente, seccionando-as longitudinalmente com auxílio de uma lâmina e verificando-se a ocorrência dos danos (mecânicos, por percevejo e deterioração da umidade) nas partes externas e internas dos cotilédones.

O teste do hipoclorito de sódio foi realizado com sementes aparentemente íntegras, as quais foram colocadas em recipientes e cobertas com solução de hipoclorito de sódio (5%). Decorridos 10 minutos, a solução foi escoada e as sementes distribuídas sobre folhas de papel toalha, sendo contado o número de sementes intumescidas. Os resultados foram expressos em percentagem média por amostra (KRZYZANOWSKI et al., 2004).

A avaliação da qualidade sanitária das sementes de soja foi realizada através do método de papel de filtro ou “*Blotter-Test*”. Para isto, cinco repetições de 20 sementes foram acondicionadas em placas de petri, contendo três folhas de papel germiteste previamente umedecidas com uma solução de KCL á 0,9 MPa. A seguir as placas foram incubadas por sete dias à temperatura de 25 °C, sob fotoperíodo de 12 horas. As sementes foram examinadas sob microscópio estereoscópico, sendo o resultado expresso em porcentagem de sementes. Quando necessário, foram confeccionadas lâminas que, observadas sob microscópio ótico, permitiram a identificação dos fungos através da morfologia de suas estruturas e literatura correspondente.

Os dados obtidos em cada teste, foram submetidos à análise de variância e ao teste F e a comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do através do programa Sisvar[®] (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A qualidade fisiológica refere-se a atributos intrínsecos à sementes, os quais determinam à capacidade potencial em gerar uma planta em condições de campo. A avaliação da qualidade fisiológica das sementes de soja foi determinada através dos testes de germinação e vigor.

O teor de umidade (Tabela 1) das sementes teve uma diferença para ambas as cultivares sendo que sementes comerciais obtiveram um menor teor de umidade quando comparadas com sementes salvas. Isso certamente vem das condições de armazenamento já que as sementes comerciais têm condições controladas de umidade, já as semente salvas guardadas pelos agricultores são armazenadas em condições ambientas sem o controle da umidade.

O teor de umidade é o principal fator determinante do potencial de armazenamento e que sua manutenção em níveis considerados seguros é fator fundamental para evitar a deterioração da semente durante a sua armazenagem (HARRINGTON, 1972). A condição geral requerida para uma conservação segura das sementes é mantê-las secas e frias. Sementes da maioria das culturas podem ser armazenadas por um ano, quando mantidas na faixa de 11 e 13% de umidade e 18 a 20° C de temperatura (GREGG et al., 1970).

Outro fator importante destacar que embalagens utilizadas para ensacar sementes de soja dos produtores são as do tipo permeável. Segundo Harrington (1972), esse tipo de

embalagem permite trocas de umidade com o ambiente, contribuindo para que as sementes entrem em equilíbrio higroscópico com as condições médias de temperatura e umidade relativa do local.

Tabela 1- Valores médios de umidade e germinação de sementes de soja, comercial e salvas proveniente de cinco produtores do município de Frederico Westphalen/RS, 2014.

Cultivar	Tipo de Semente	Umidade (%)	Germinação (%)
Energia	Semente comercial	13,5 b	98,50 a
	Semente Salva 1	14,5 a	97,50 a
	Semente Salva 2	14,9 a	97,50 a
	Semente Salva 3	14,00 a	96,00 a
	Semente Salva 4	14,15 a	95,50 a
	Semente Salva 5	14,02 a	96,50 a
	CV (%)	4,88	2,63

Cultivar	Tipo de Semente	Umidade (%)	Germinação (%)
NS4823	Semente comercial	13,25 b	98,50 ab
	Semente Salva 1	14,25 ab	91,50 c
	Semente Salva 2	14,65 a	97,50 abc
	Semente Salva 3	14,60 a	94,50 bc
	Semente Salva 4	14,00 a	99,18 a
	Semente Salva 5	15,00a	91,32 c
	CV (%)	6,03	2,08

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As sementes salvas da cultivar Energia, provenientes dos diferentes produtores não apresentaram diferença significativa com relação a percentagem de germinação, mas deferiram das sementes comerciais, as quais apresentaram maior valor (Tabela 1). Quanto a cultivar NS 4823, observou-se diferença entre as sementes salvas, provenientes dos diferentes produtores e também em relação a semente comercial. A semente comercial apresentou maior qualidade fisiológica (germinação) apenas quando comparada com as sementes salvas 1 e 5, não diferindo das demais (Tabela 1). Desta forma, ficou caracterizado, que quanto à germinação, a genética do material avaliado interferiu, assim como o fato das sementes salvas estarem com maior umidade e provavelmente apresentarem maior deterioração durante o armazenamento.

Segundo Robert (1972) o grau de umidade das sementes e a temperatura de armazenamento são dois fatores de maior influencia sobre a manutenção da viabilidade. A maioria das espécies cultivadas, possuem características ortodoxas, na qual, um aumento do conteúdo da semente ou da umidade relativa do ar ou da temperatura de armazenagem, resulta

em uma perda da viabilidade, reduzindo a percentagem de emergência a campo, além de diminuir o potencial de armazenamento.

Para o teste de vigor de primeira contagem para a cultivar Energia a semente salva de dois produtores (Tabela 2) se comportaram semelhante a cultivar comercial. As demais foram inferiores. Já a cultivar NS 4823 a semente comercial se comportou superior as sementes salvas (Tabela 2). Resultados obtidos por Tozzo et al. (2008) utilizando sementes de soja comerciais e sementes salvas da cultivar M-Soy 6101 demonstraram que o teste de primeira contagem evidenciou que as sementes comerciais apresentaram diferenças significativas em relação às sementes salvas.

O vigor avaliado através do teste de envelhecimento acelerado demonstra que as cultivares comerciais se mostraram mais vigorosas quando comparadas com as sementes salvas, para ambas as cultivares avaliadas (Tabela 2). Resultados semelhantes a estes, foram obtido por Tozzo et al. (2008), que observaram que o vigor das sementes avaliado pelo teste de envelhecimento acelerado apresentou os maiores valores para as sementes comerciais em relação às sementes salvas.

O teste de hipoclorito de sódio (Tabela 2) demonstra uma grande variação nos resultados sendo que as sementes comerciais obtiveram percentagem de 10% e 10,75% de danificação no tegumento. Já para as sementes salvas produzidas pelos agricultores os percentuais estão acima de 50% de sementes danificadas. Segundo Krzyzanowski et al. (2004) quando o percentual de sementes embebidas estiver acima de 10%, as sementes estão muito danificadas, o que significa que o lote apresenta baixa potencial fisiológico.

Esses resultados, aparentemente, podem ser atribuídos a ajustes inadequados dos mecanismos de trilha das máquinas colhedoras. Os mecanismos de trilha, normalmente, transmitem impactos agressivos sobre as plantas, principalmente, os de alimentação tangencial, pois o sistema envolve ações simultâneas de impacto, de compressão e atrito sobre as sementes que são levadas a passar entre o cilindro e o côncavo durante a colheita.

Por sua vez, Andrews (1965) afirma que dano mecânico é causado por choques e/ou abrasões das sementes contra superfícies duras ou contra outras sementes, resultando em materiais quebrados, trincados, fragmentados e danificados, levando à redução do padrão de qualidade fisiológica da soja.

Na análise dos resultados do teste condutividade elétrica (CE) (Tabela 2), percebeu-se que as sementes comerciais (certificadas) diferiram significativamente sementes salvas. A Condutividade elétrica das duas cultivares comerciais foram de 129,00 e 136,83 $\mu\text{S cmg}^{-1}$.

Considera-se valores de condutividade até 150 $\mu\text{S cmg}^{-1}$ é indicativo de sementes vigorosas (AOSA, 1983).

Os valores de condutividade elétrica para as sementes salvas das duas cultivares e para os diferentes agricultores se encontram em níveis superiores a 190 $\mu\text{S cmg}^{-1}$, sendo que estes valores é um indicativo de sementes de baixo vigor (AOSA, 1983).

Tabela 2 - Teste de vigor de Primeira Contagem (PC), envelhecimento acelerado (EA), hipoclorito de sódio (HS) e condutividade elétrica (CE) de sementes de duas cultivares de soja, comercial e salvas, proveniente de cinco produtores do município de Frederico Westphalen/RS, 2014.

Cultivar	Tipo de Semente	PC(%)	EA (%)	HS (%)	CE ($\mu\text{S cmg}^{-1}$)
Energia	Semente comercial	45,5 a	45,50 a	10,00 c	129,00 d
	Semente Salva 1	32,75 a	15,50 c	53,75 b	294,20 b
	Semente Salva 2	42,00 ab	24,50 b	71,00 ab	348,95 a
	Semente Salva 3	38,25 b	10,50 d	62,25 ab	245,95 c
	Semente Salva 4	39,75 b	16,50 c	80,50 a	310,80 ab
	Semente Salva 5	38,25 b	22,75 b	62,00 ab	302,65 b
	CV (%)	5,06	6,37	15,08	6,73
NS4823	Semente comercial	47,00 a	46,75 a	11,50 c	136,83 e
	Semente Salva 1	42,00 b	20,00 cd	65,00 b	234,80 c
	Semente Salva 2	42,00 b	26,25 b	68,75 b	309,60 b
	Semente Salva 3	37,50 c	18,00 d	62,25 b	196,35 d
	Semente Salva 4	42,50 b	23,00 bc	80,50 a	346,15 a
	Semente Salva 5	38,75 c	13,25 e	65,50 b	216,55 cd
	CV (%)	2,79	7,69	20,76	4,93

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As variações na condutividade elétrica podem estar relacionadas a certas características da cultivar, como o teor de lignina no tegumento da semente (ALVAREZ et al., 1997), uma vez que existe uma estreita relação entre o teor de lignina no tegumento de sementes de soja. Alguns resultados do teste de condutividade elétrica afirmam que a condutividade pode ser afetada pelas danificações mecânicas, que são consequências de regulagens não adequadas das máquinas ou equipamentos que realizam operações de colheita e beneficiamento das sementes, principalmente quando essas apresentam alto ou baixo teor de água (PANOBIANCO et al., 1999; CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

De acordo com a Tabela 2 verifica-se que as sementes comerciais e salvas não apresentaram diferença quanto a germinação, mas apresentaram potencial fisiológico diferentes quando avaliado o vigor através dos testes de vigor (PC, EA, HP e CE) sendo que

a germinação foi realizada em condições ideais. Estes resultados conferem com os obtidos por Tozzo et al. (2008), os quais observaram que sementes de soja comerciais, da cultivar M-soy-6101, apresentaram qualidade fisiológica superior em relação as sementes salvas.

Verificam-se diferentes causas de variação no vigor, onde os fatores mais conhecidos são: constituição genética, condições ambientais, nível de nutrição da planta mãe, estágio de maturação no momento da colheita, tamanho da semente, peso ou densidade específica, integridade mecânica, idade, deterioração e patógenos (MARCOS FILHO, 1994).

O vigor das sementes influencia o desempenho inicial das plantas, por isso são necessárias sementes com maior potencial fisiológico fazendo com que ocorra uma germinação rápida e uniforme. Com o decorrer do crescimento e desenvolvimento das plantas o efeito do vigor das sementes diminui, predominando a partir daí as influências genéticas e ambientais (CARVALHO, 1986; MARCOS FILHO, 1999).

A avaliação da viabilidade e de vigor através do teste de tetrazólio, evidenciou que as sementes comerciais tiveram melhor desempenho do que as sementes salvas (Tabela 3).

Tabela 3 – Viabilidade e vigor, pelo teste de tetrazólio de sementes de duas cultivares de soja, comercial e salvas, proveniente de cinco produtores do município de Frederico Westphalen/RS, 2014.

Cultivar	Tipo de Semente	Viabilidade (%)	Vigor (%)
Energia	Semente comercial	99,00 a	79,00
	Semente Salva 1	70,00 b	65,00
	Semente Salva 2	78,00 b	56,00
	Semente Salva 3	78,00 b	55,00
	Semente Salva 4	73,00 b	67,00
	Semente Salva 5	75,00 b	67,00
	CV (%)	16,23	13,22
NS4823	Semente comercial	98,00 a	82,00
	Semente Salva 1	74,00 b	67,00
	Semente Salva 2	73,00 b	55,00
	Semente Salva 3	75,00 b	57,00
	Semente Salva 4	78,00 b	54,00
	Semente Salva 5	78,00 b	59,00
	CV (%)	20,01	14,23

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De acordo com a Tabela 4 verificou-se que os principais fungos associados às sementes de soja foram: *Alternaria* sp, *Aspergillus flavus*, *Cercospora kikuchii*, *Cladosporium* sp, *Penicillium* sp, *Phomopsis* sp.

A maioria dos patógenos da soja é transmitida através das sementes, e o uso de sementes contaminadas, originadas de diferentes áreas de produção, tem sido importante causa de introdução e aumento de novas doenças ou de raças fisiológicas de patógenos. O uso de sementes sadias evitaria esta disseminação.

Verificou-se uma alta incidência destes patógenos associados às sementes salvas, as quais apresentaram valores acima de 10% de sementes infectadas. Isso pode ter ocorrido pela falta ou ineficiência do controle de doenças na cultura da soja. Nas sementes comerciais teve uma incidência de 2 a 8 %, estas sementes são produzida com alto padrão já que a certificação condena o campo de produção se os níveis de doenças estiverem muito alto.

Através da Tabela 4, observou-se que as espécies de *Aspergillus* e *Penicillium* foram os fungos de armazenamento mais comumente associados às sementes, estando de acordo com diversos pesquisadores (HENNING, 1987; MORAES, 1988; PATRÍCIO et al., 1991). Estes fungos geralmente ocorrem em sementes de baixa qualidade e podem causar deterioração das sementes no solo ou a morte de plântulas (HENNING, 1984; GOULART, 1997; HENNING et al., 2005). Presença de elevadas percentagens de ocorrência desses fungos pode estar relacionada com o alto grau de umidade inicial das sementes de soja.

Mesmo que baixa o fungo *Phomopsis* sp apresenta níveis de incidência nas sementes salvas (Tabela 4), isso ocorre pois ela tem sua infecção favorecida, especialmente, por períodos chuvosos associados a elevadas temperaturas durante as fases de maturação e colheita (FRANÇA NETO; HENNING, 1992). Segundo Goulart et al. (1990) sua presença em sementes de soja é fator de redução do desenvolvimento inicial da soja, afetando significativamente a qualidade fisiológica dessas sementes.

A presença de *Cercospora kikuchii* (Tabela 4) em níveis de acima de 20% nas sementes salvas abaixo de 8%. Mas conforme Henning et al. (1981), demonstram não haver efeito negativo do fungo sobre a qualidade da semente. A semente infectada também não é importante fonte de inóculo, a não ser em áreas novas, uma vez que a taxa de transmissão semente-planta-semente é bastante baixa (GOULART et al., 1995). Entretanto, esse patógeno é agente causal, juntamente com *Septoria glycines* (mancha-parda), da chamada doença de final de ciclo da soja que pode causar perdas elevadas na lavoura pela desfolha precoce (ALMEIDA et al., 2005). O sintoma característico de *Cercospora kikuchii* em sementes de

soja são manchas de coloração roxa, apesar de nem todas as sementes infectadas apresentarem essa descoloração do tegumento (HENNING, 1987; GOULART et al., 1995).

Alta incidência de patógenos associados a sementes de soja salva deve ter sido ocasionada pela utilização da mesma área, ano após ano, com esta cultura, aumentando o potencial de inóculo do fungo, que deve ter sido introduzido através de sementes contaminadas, um dos veículos de disseminação do patógeno.

Tabela 4 – Incidência (%) de fungos de sementes de duas cultivares de soja, comercial e salvas, proveniente de cinco produtores do município de Frederico Westphalen/RS, 2014.

Cultivar	Tipo de Semente	Alter.*	Asper.	Cercos.	Clasdo.	Penici.	Phomo.
Energia	Semente comercial	0	2	5	0	5	4
	Semente Salva 1	20	63	45	25	25	9
	Semente Salva 2	15	67	27	54	42	12
	Semente Salva 3	22	79	39	35	34	7
	Semente Salva 4	10	75	42	12	56	14
	Semente Salva 5	8	80	21	22	23	14
NS4823	Semente comercial	0	5	8	0	0	0
	Semente Salva 1	24	61	36	29	34	22
	Semente Salva 2	43	63	29	64	66	0
	Semente Salva 3	12	83	33	32	31	12
	Semente Salva 4	23	72	55	23	65	22
	Semente Salva 5	37	84	28	33	33	11

*Alter. = *Alternaria* sp; Asper.= *Aspergillus flavus* ; Cercos.= *Cercospora kikuchii* ; Clasdo.= *Clasdosporium* sp ; Penici.= *Penicillium* sp ; Phomo.= *Phomopsis* sp

Segundo Krzyzanowski (2004), a semente de soja para ser considerada de alta qualidade deve ter características fisiológicas e sanitárias, tais como altas taxas de vigor, de germinação e de sanidade, bem como garantia de pureza física e varietal. Esses fatores respondem pelo desempenho da semente no campo, culminando com o estabelecimento da população de plantas requerida pela cultivar, aspecto fundamental que contribui para que sejam alcançados níveis altos de produtividade.

Através deste trabalho pode-se confirmar que as sementes salvas de produtores do município de Frederico Westphalen/RS, não possuem a alta qualidade exigida para alcançar tetos produtivos mais elevados, pois elas apresentam qualidade fisiológica e sanitária muito abaixo dos limites exigidos para uma semente de alta qualidade, sendo uma prática ineficiente. Deste modo, se os produtores não investirem em bom controle de pragas e doenças, diminuir o índice de danos mecânicos pela colheita e não tiverem local adequado

para a armazenagem das sementes, continuarão limitando a sua produtividade e evitando o seu crescimento econômico.

CONCLUSÃO

O trabalho confirmou que a prática dos produtores de Frederico Westphalen/RS em produzir a sua própria semente é uma técnica inviável, pois sementes de baixa qualidade geram plantas sem potencial produtivo elevado acarretando em perdas de produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V. & HENNING, A.A. Doenças da soja (*Glycine max* (L.). Merrill). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. **Manual de Fitopatologia**. 4.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, p.658-659,2005.

ALVAREZ, P. J . C.; KRZYZANOWSKI, F. C.; MANDARINO, J . M. G.; F R A N Ç A N E TO, J. B. Relationship between soybean seed coat lignin content and resistance to mechanical damage. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 25, n. 2, p. 209-214, 1997.

ANDREWS, C. Mechanical injury on seed. In: Short course for seedsmen, 1965. **Proceedings...** [S.l.]: Mississippi State University Seed Technology Laboratory, p.125-130, 1965.

ASSOCIATIONN OF OFFICIAL SEED ANALYSTS – AOSA. **Seed vigor testing handbook**. AOSA, 93 p. (Contribution, 32), 1983.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNAD/CLAV, 365p, 2009.

CARVALHO, N. M. Vigor de sementes. In: **semana de atualização em produção de sementes**, 1, 1986, Piracicaba. Anais. Campinas: Fundação cargil, p. 207-223, 1986.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal, SP, FUNEP, 4ª Ed., p. 98-99, 2000.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar.. p.225-258, 2000.

FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A. A. **Diagnóstico completo da qualidade da semente de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 22p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 10), 1992.

GOULART, A.C.P. Principais fungos encontrados em sementes de soja. **In: Fungos em sementes: detecção e importância**. EMBRAPA: Dourados, 58p. (Documento, 11). 1997.

GOULART, A.C.P.; MACHADO, J.C.; VIEIRA, M.G.G.C.; PITTIS, J.E. Desenvolvimento inicial da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) a partir de sementes portadoras de *Phomopsis* sp. em casa de vegetação. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.15, n.1, p.99-101, 1990.

GOULART, A.C.P.; PAIVA, E.A.; ANDRADE, P.J.M. Qualidade sanitária de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) produzidas no Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.1, p.42-46, 1995.

GOULART, A.C.P.; PAIVA, E.A.; ANDRADE, P.J.M. Qualidade sanitária de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) produzidas no Mato Grosso do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.20 (suplemento), p.292, 1995.

GREGG, B. R.; LAW, A. G.; VIRDI, S. S.; BALIS, J. S. Seed processing. New Delhi, India: **United States Agency for International Development**, p. 396, 1970.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes**: Noções gerais. Embrapa Soja- Documentos, 264. Londrina, PR, 2ª Ed., p. 52, 2005.

HENNING, A.A. Qualidade sanitária da semente. In: **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO. p. 25-39 (EMBRAPA- CNPSO. CircularTécnica, 9), 1984.

HENNING, A.A. Testes de sanidade de sementes de soja. In: SOAVE, J.; WETZEL, M.M.V.S. **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, cap. 21, p.441-454,1987.

HENNING, A.A. Testes de sanidade de sementes de soja. In: SOAVE, J.C.; WETZEL, M.M.V. S. (eds.). **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill/ABRATES COPASEM, p. 441-454, 1987.

HENNING, A.A.; FRANÇA-NETO, J.B.; COSTA, N.P. Avaliação dos efeitos de diferentes níveis de sementes com mancha púrpura, sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes. In: EMBRAPA. **Resultados de pesquisa de soja 1980/81**. Londrina: Centro Nacional de Pesquisa de Soja, p.290-294,1981.

HARRINGTON, J. F. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T.T. **Seed biology**. New York: Academic Press. v. 3, p.145-245. 1972.

KRZYŻANOWSKI, C.F.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes**, Comitê de Vigor de Sementes. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.

KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B.; COSTA, N. P. **Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. p. 4. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 37).

MARCOS FILHO, J. Utilização de testes de vigor em programas de controle de qualidade de sementes. **Informativo ABRATES**. Londrina, PR, v.4, n.2, p. 3-35, 1994.

MARCOS FILHO, J. Testes de Vigor: Importância e Utilização. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. **Vigor de Sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, Comitê de Vigor de Sementes, Cap 1. p.1-20, 1999.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. da. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, p. 230, 1987.

MORAES, M.H.D. **Efeito do estágio de desenvolvimento, condições e período de armazenamento na sanidade de sementes de soja** (*Glycine max* (L.) Merrill). Piracicaba: ESALQ, 100p. (Dissertação de Mestrado), 1988.

PANOBIANCO, M.; VIEIRA, R. D.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J.B. Electrical conductivity of soybean seed and correlation with seed coat lignin content. **Seed Science and Technology**. Zurich, v. 27, n. 3, p. 945-949, 1999.

PATRICIO F.R.; BORIN, R.B.R.G.; ORTOLANI, D.B. Patógenos associados a sementes que reduzem a germinação e vigor. In: MENTEN, J.O.M. **Patógenos em sementes: detecção, danos e controle químico**. Piracicaba: ESALQ/FEALQ, cap. 3, p.137-160, 1991.

ROBERTS, E.H. Storage environment and the control of viability. In: ROBERTS, E.H. (Ed.). **Viability of seeds**. New York: Syracuse University Press, p.14-58, 1972.

SEAGRI. Secretaria do Desenvolvimento Agrário. **Programa Sementes em Comunidades**. Fortaleza, Ceará, [2006]. Disponível em: <<http://www.seagri.ce.gov.br>>. Acesso em: 23 de Nov. 2013.

STRUCKER, C. M.; MUNARETTO, L. F.; VACARIN, L. ; BRANDT, M. J. ; NARDINO, M. Estudo sobre o custo de produção da safra de soja, em sistema de plantio direto na região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, safra 2010/2011. In: 25 Jornada Acadêmica Integrada, 2010, Santa Maria. **Anais 25ª JAI**, 2010.

TOZZO, A. G.; PESKE, T.S. Qualidade Fisiológica de sementes de soja comerciais e de sementes salvas. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 30, n.2, p.012-018, 2008.