

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA NO MUNICÍPIO DE SANTA ROSA-RS

Lucas Martins Limberger ¹
Luis Osmar Braga Schuch ²
Caio Sippel Dörr ³
Andreia Almeida ⁴

Produção de sementes de soja em Santa Rosa

A agricultura no município de Santa Rosa (RS) é caracterizada por pequenas propriedades rurais. O município possui uma área agrícola de 41.949 hectares, ocupadas por 1.978 estabelecimentos agropecuários, dos quais 1.261 cultivam soja, tendo as propriedades uma área média de 21,20 hectares (IBGE, 2010).

Estas pequenas propriedades apresentam em sua grande maioria agricultura tradicional colonial, a qual era incentivada pelo pastor norte-americano Albert Lehenbauer, na década de 19. Albert incentivava a prática de resguardar parte da produção de grãos de uma safra, para ser semeada na safra seguinte. Devido a isso, no município de Santa Rosa criou-se a cultura dessa prática que até os dias atuais se mantém, hoje reconhecida legalmente como “sementes para uso próprio”.

Sementes para uso próprio, ou popularmente conhecida como sementes salvas, pode ser entendida como quantidade de semente guardada pelo agricultor, a cada safra, para semeadura exclusivamente na safra seguinte e em sua propriedade ou outra cuja posse detenha, observados, para cálculo da quantidade, os

¹ Eng. Agr., Mestre Profissional em C&T de Sementes, PPG em C&T de Sementes, D.Ft./FAEM/UFPel.

² Eng. Agr., Dr. Professor do PPG em C&T de Sementes, D.Ft./FAEM/UFPel. E-mail: lobs@ufpel.edu.br

³ Eng. Agr., Doutorando do PPG em C&T de Sementes, D.Ft./FAEM/UFPel.

⁴ Bióloga. Dra. em C&T de Sementes. D.Ft./FAEM/UFPel. Bolsista de Pós Doutorado PNPd/CAPES

parâmetros registrados para a cultivar no Registro Nacional de Cultivares – RNC (MAPA, 2003).

A comercialização de sementes salvas é proibida no Brasil, sendo essa prática conhecida como pirataria de sementes. Isso se deve ao fato de que a produção das sementes salvas, freqüentemente, ser realizada sem controle de qualidade e certificação de processo algum, fazendo assim com que o agricultor, consumidor, fique desprotegido. A utilização de sementes de baixa qualidade pode comprometer o sucesso de uma lavoura inteira. Em uma agricultura moderna, com altos investimentos em insumos e com a utilização de materiais genéticos com rendimentos potenciais expressivos, a qualidade da semente se torna fator primordial de sucesso na lavoura de soja.

Para evitar a comercialização de sementes de baixa qualidade, o que pode causar sérios prejuízos aos agricultores, existe uma legislação específica e a certificação do processo de produção como um todo. A legislação foi criada com o objetivo de fomentar a produção e proteger o agricultor. A certificação de sementes no Brasil é um processo controlado por órgão público (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA), ou privado devidamente registrado junto ao MAPA, através do qual se garante que a semente foi produzida sob padrões de qualidade pré-estabelecidos e atende requisitos mínimos de qualidade de semente para sua utilização pelos agricultores. Entende-se por qualidade de sementes, a resultante do somatório dos atributos genéticos, físicos, sanitários e fisiológicos do lote (PESKE et al., 2012).

O atributo genético é de extrema importância no processo de transferência de tecnologias entre os diferentes elos da cadeia produtiva da soja. A semente é um chip que contém a informação genética para levar as tecnologias desenvolvidas pela pesquisa ao campo de produção para formação de lavouras com elevado potencial produtivo e facilidades no seu manejo. Portanto, lotes de sementes de elevada qualidade devem apresentar alta pureza

genética e varietal, levando assim a tecnologia desenvolvida na pesquisa até o agricultor, o consumidor.

O atributo físico da qualidade de sementes está relacionado à pureza física do lote de sementes, ou seja, a presença de outros materiais e/ou sementes que não a da espécie em questão. A presença de materiais estranhos, também chamado de material inerte, pode ser um veículo de disseminação de inóculo de doenças do campo de produção de sementes para a lavoura a ser semeada. A presença de outras sementes acarreta na disseminação de plantas daninhas de difícil controle para diferentes locais, promovendo assim maior risco de competição interespecífica por recursos do meio, reduzindo a eficiência dos tratos culturais e redução do potencial produtivo das lavouras semeadas. Outros aspectos relacionados à qualidade física são umidade, danificação mecânica, massa de mil sementes, aparência e peso volumétrico.

O atributo sanitário está relacionado à presença de microorganismos causadores de doenças em plantas no lote de sementes. Os microorganismos podem estar associados em diferentes formas as sementes, fato este que tem influencia direta sobre o seu controle. As sementes são um excelente meio de transporte e disseminação de microorganismos causadores de doenças, pois as sementes podem ser transportadas para diferentes regiões e são uniformemente distribuídas na lavoura, assim se dá a importância do tratamento de sementes quando necessário. Os microorganismos transmitidos pelas sementes incluem vírus, nematóides, bactérias e fungos, sendo os fungos os mais frequentes. Além dos microorganismos já citados, o atributo sanitário de sementes também está relacionado à ocorrência e incidência de insetos que atacam as sementes.

E o atributo fisiológico é o que representa o metabolismo da semente para expressar todo o seu potencial produtivo. Este atributo envolve três principais aspectos, a presença de dormência de sementes, a germinação e o vigor. A dormência é uma estratégia que plantas de determinadas espécies desenvolveram para superar períodos em que as sementes no

seu ambiente natural não poderiam germinar e formar uma planta, pois está não poderia sobreviver às condições ambientais, e assim perpetuar a espécie. A germinação em tecnologia de sementes pode ser definida como, a emergência e o desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, manifestando sua capacidade de dar origem a uma plântula normal, sob condições ambientais favoráveis (PESKE et al., 2012).

Para avaliar o potencial de semeadura de um lote de sementes e a sua qualidade fisiológica inicialmente desenvolveu-se o teste de germinação. O teste de germinação expressa o potencial máximo de germinação de um lote, realizado sob condições ideais para a retomada do crescimento do embrião. A metodologia de avaliação da germinação é padronizada mundialmente, publicada pela ISTA (International Seed Testing Association), e no Brasil é publicada pelo MAPA nas “Regras para Análise de Sementes” (RAS). Entretanto, com o passar do tempo pode-se observar que lotes de sementes com o mesmo percentual de germinação apresentavam desempenho diferenciado no campo. A partir deste fato, desenvolveu-se o conceito de vigor de sementes e testes para a sua quantificação.

Vigor de sementes, segundo Peske et al. (2012), é o resultado da conjugação de todos aqueles atributos da semente que permitem a obtenção de um adequado estande de plantas sob condições de campo, tanto favoráveis como desfavoráveis.

Se as condições ambientais no campo ou no armazenamento são favoráveis, não há preocupações mais sérias quanto à fidelidade dos resultados obtidos no teste de germinação. No entanto, se as condições ambientais se desviam das adequadas, cresce a importância da utilização de testes de vigor para a identificação do potencial fisiológico das sementes.

Existem diferentes testes possíveis de serem utilizados para diferenciar de maneira consistente os lotes de alto e baixo vigor. Esses testes são úteis para detectar diferenças de qualidade fisiológica de lotes com germinação semelhante. Avaliar o grau de deterioração das sementes, diagnosticar o que

causa a redução no vigor das sementes, selecionar lotes para semeadura e desenvolver planos de marketing e promoção de vendas dentro de um programa de produção de sementes são outras atribuições a que os testes de vigor podem ser aplicados.

Para a produção de sementes de elevada qualidade são necessárias condições de campo próximas das ideais, onde as plantas crescem, desenvolvem-se e formam a nova semente. Associado a isso, técnicas específicas de produção de sementes são necessárias tanto em pré como em pós colheita. Agricultores produtores de grãos, freqüentemente não apresentam estrutura física e técnica adequadas para produção de sementes de elevada qualidade. Por isso, a qualidade das sementes salvas pode ser comprometida, e assim comprometer o desempenho da lavoura durante todo o seu ciclo produtivo.

Em condições de campo, as plantas são influenciadas por diversos fatores e estes são variáveis dentro dos campos de produção de sementes. Tais fatores abrangem condições do solo e nutrição como fertilidade, potencial de hidrogênio, adubação foliar com micronutrientes e condições do ambiente como períodos de seca, excesso de chuvas, extremos de temperatura, fortes flutuações das condições de umidade ambiente na maturação, facilitando o aparecimento de sementes com altos índices de deterioração por umidade (FRANÇA-NETO et al., 2007; MILANI et al., 2010; VEIGA et al., 2010; MATTIONI et al., 2013; ALVES et al., 2015). Sendo assim, a qualidade fisiológica de sementes dentro de um campo de produção também é bastante variável, podendo assim serem utilizadas técnicas de agricultura de precisão para tomar decisões a respeito de quais áreas do campo de produção devem ser priorizadas a colheita (GAZOLLA-NETO et al., 2015). Associado a isso, na operação de colheita técnicas e cuidados devem ser observados principalmente com respeito a umidade das sementes a serem colhidas e na colhedora principalmente com o sistema de trilha, velocidade do rotor e de deslocamento da colhedora (CARVALHO e NOVEMBRE, 2012; PACHECO et al., 2015).

A semente, depois de colhida, apresenta elevada umidade e materiais indesejáveis que devem ser removidos a fim de facilitar o armazenamento, reduzindo o processo deteriorativo, e facilitando a semeadura. Considerando isso, segundo Peske et al., (2012), o beneficiamento é um dos passos a serem seguidos para obtenção de sementes de alta qualidade numa empresa de sementes. No beneficiamento, novamente, alguns cuidados devem ser tomados com o objetivo de prevenir principalmente injúrias mecânicas e para potencializar o desempenho fisiológico do lote de sementes no campo (LOPES et al., 2011; SILVA et al., 2011).

Em uma empresa produtora de sementes de soja são produzidos muitos lotes de sementes de diferentes cultivares. Para o controle interno durante o processo produtivo e em períodos próximos à comercialização são realizados testes para avaliação da qualidade fisiológica dos lotes produzidos. Os testes utilizados com maior frequência por empresas sementeiras com diferentes propósitos são germinação, envelhecimento acelerado, emergência em canteiros e tetrazólio.

Dentre os testes citados, o tetrazólio, merece destaque devido a sua rapidez e eficiência em determinar a viabilidade de um lote de sementes, assim como o vigor, e também as causas da redução de vigor de determinados lotes como deterioração por umidade, danos mecânicos e danos por insetos (PESKE et al., 2012).

As sementes são separadas e mergulhadas em solução de tetrazólio, seguindo concentração e período preestabelecido. Depois de coloridas as sementes são avaliadas individualmente em suas partes vitais, considerando a coloração e a sanidade de seus tecidos, para a separação em classes de viabilidade (PESKE et al., 2012).

Apesar de não utilizar equipamentos e reagentes caros, o teste de tetrazólio requer que o analista de sementes seja bem treinado nas técnicas do teste. Experiência e julgamento crítico são também necessários para que o analista possa visualizar os

tipos de anormalidades de plântulas que serão revelados pelo método (FRANÇA NETO et al., 1998).

Assim, em um programa de produção de sementes, é de suma importância conhecer os fatores que conferem qualidade às sementes e/ou os motivos que acarretam na redução da mesma. Os principais descritos por Moore (1973) são deterioração por umidade, danos mecânicos, danos causados por percevejos, danos por secas e altas temperaturas, danos de secagem e danos de geada.

Os danos mecânicos resultam de impactos físicos durante as operações de colheita, trilha, secagem, beneficiamento, transporte e semeadura das sementes de soja. Para Peske et al. (2012), a intensidade desse tipo de dano depende de uma série de fatores, tais como magnitude do impacto, número de impactos, grau de umidade da semente, característica da semente e do local do impacto.

Quanto maior a grandeza e o número de impactos, maior a intensidade do dano, havendo ainda um efeito cumulativo destes. O local do impacto, apesar de ser algo incontrolável, apresenta efeito diferenciado em função da característica da semente. Logo, se o impacto acontecer na região onde se localiza o eixo embrionário, o dano será mais severo do que em outras partes da semente (PESKE et al., 2012).

Da mesma forma que os danos mecânicos, os danos causados por percevejos podem afetar seriamente a qualidade da semente de soja. Dentre as diversas espécies desse inseto, o percevejo-verde (*Nezara viridula*) ocorre de maneira generalizada na maioria das regiões produtoras de soja. Outras espécies, como o percevejo-verde-pequeno (*Piezodorus guildini*) e o percevejo-marrom (*Euschistus heros*) também podem causar grandes prejuízos, gerando lesões circulares características nas sementes, muitas vezes enrugadas e profundas. Ao se alimentar das sementes de soja o percevejo as inocula com a levedura *Nematospora coryli* que irá então colonizar os tecidos, danificando-os e causando necroses, comprometendo a viabilidade e o vigor das mesmas (FRANÇA NETO et al., 1998).

O controle desses insetos nos campos de produção de sementes deve ser realizado com muita atenção uma vez que os danos causados são irreversíveis.

Para Delouche et. al. (2002), um dos principais danos que conduzem à redução da qualidade fisiológica das sementes está relacionada ao processo de deterioração, o qual pode ser visto como um complexo de mudanças que ocorrem com o passar do tempo, causando prejuízos a sistemas e funções vitais, resultando na diminuição no grau de capacidade e desempenho da semente. A deterioração começa depois que a semente alcança a maturidade fisiológica e continua até ela perder sua capacidade de germinar. A duração do processo de deterioração é determinada principalmente pela interação entre herança genética, o grau de hidratação da semente e a temperatura.

A deterioração é inexorável e irreversível, variando entre cultivares e sementes dentro de um mesmo lote. É um processo gradativo, onde vários fatores bióticos e abióticos experimentados pela semente, após a maturação fisiológica, irão acelerar ou retardar o processo.

As sementes, normalmente, têm no ponto de maturidade fisiológica a mais alta viabilidade e o máximo vigor. O intervalo entre esse ponto e a colheita, caracteriza-se como um período de armazenamento no campo e, raramente, as condições climáticas no campo são favoráveis para a conservação da qualidade das sementes, especialmente em regiões tropicais. A exposição de sementes a ciclos alternados de alta e baixa umidade antes da colheita, devido às chuvas freqüentes, ou a flutuações diárias da umidade relativa do ar, resulta na deterioração por umidade. Ela será, todavia mais intensa, se tais condições estiverem associadas com temperaturas elevadas. A presença de rugas no tegumento na região oposta ao hilo é um sintoma típico da deterioração por umidade em sementes de soja (PESKE et al., 2012).

O ambiente no campo tem um efeito profundo sobre a qualidade fisiológica das sementes. Temperaturas altas, chuvas freqüentes e alta umidade, podem resultar em uma rápida e

extensiva deterioração, causando baixas germinação e vigor de sementes na época da colheita. Temperatura e umidade das sementes são os principais fatores que afetam a velocidade de deterioração. Diversos outros fatores interagem para acelerar os processos deteriorativos, tais como imaturidade da semente, danos mecânicos, insetos e doenças associadas às sementes.

As sementes possuem natureza higroscópica e, dependendo das condições ambientais, podem ganhar ou perder água facilmente. Neste processo de hidratação-secagem, geralmente, ocorrem danos ao tegumento que resultam na redução na qualidade fisiológica (COPELAND e MCDONALD, 1995). Quanto maior o número de ciclos de hidratação-secagem o qual as sementes são submetidas, maior será a redução da germinação, sendo que estes efeitos deletérios aumentam com o período de hidratação (WILLIAMS, 1980).

Várias teorias tentaram explicar a deterioração das sementes como sendo de origem única, porém hoje sabe-se que ela é desencadeada em função do estresse sofrido pela semente e, que não ocorre de maneira isolada.

O nível de qualidade das sementes a serem armazenadas retrata todo o seu histórico durante a fase de produção e beneficiamento pós-colheita. Desta forma, o manejo da cultura, o ambiente da produção, a maturidade, a colheita, as técnicas de secagem e beneficiamento influenciam o vigor inicial das sementes e, conseqüentemente, a sua capacidade de conservação (KAMESWARA-RAO e SASTRY, 1998).

A qualidade das sementes não pode ser melhorada durante o armazenamento, mas pode ser preservada se as condições de conservação são favoráveis. Condições ambientais adversas durante o armazenamento resultam no envelhecimento das sementes que podem apresentar desde redução da viabilidade até a completa perda do poder germinativo, produção de plântulas de menor tamanho, produção de plântulas anormais, dentre outros (MATTEWS, 1985; BEWLEY e BLACK, 1994; PÁDUA, 1998).

Assim, falhas de manejo bem como nas fases de colheita e pós-colheita podem estar associadas à baixa qualidade fisiológica e sanitária das sementes. Efeitos da qualidade fisiológica de sementes no crescimento inicial de plantas, desempenho de plantas, uniformidade da lavoura, e inclusive na produtividade de grãos tem sido bastante estudado e comprovado (SCHUCH et al., 1999; KOLCHINSKI et al., 2005; 2006; MELO et al., 2006; SCHUCH et al., 2009; PANOZZO et al., 2009; SCHEREEN et al., 2010; MATTIONI et al., 2012; TAVARES et al., 2013; CANTARELLI, et al., 2015a; CANTARELLI et al., 2015b).

A utilização de lotes de sementes de baixa qualidade fisiológica provoca prejuízos já na implantação das lavouras. Scheeren et al. (2010) identificaram diferenças significativas já no estande inicial de plantas, na utilização de lotes de sementes de qualidade fisiológica distinta. Kolchinski et al. (2006) avaliando crescimento inicial de plantas de soja oriundas de sementes de qualidade fisiológica distintas, conclui que plantas oriundas de sementes de qualidade fisiológica superior apresentam maior produção de matéria seca e área foliar até 30 dias após a emergência. Melo et al. (2006) na avaliação de produção de matéria seca por planta ao longo do ciclo da cultura, concluíram que plantas oriundas de sementes de alto vigor tem produção de matéria seca superior as plantas oriundas de sementes de baixo vigor. Schuch et al. (2000) também avaliando a produção de matéria seca de plantas ao longo do ciclo da cultura constatam que plantas oriundas de sementes de alta qualidade fisiológica tem maior produção de matéria seca.

A utilização de sementes de elevada qualidade fisiológica tem apresentado resultados positivos nos componentes de rendimento e produtividade de plantas em diversos estudos realizados seja trabalhando com plantas individuais ou com população de plantas (PANOZZO et al., 2009; SCHUCH et al., 2009; SCHEREEN et al., 2010; MATTIONI et al., 2012; TAVARES et al., 2013).

Outro fator que é afetado pela utilização de lotes de sementes de baixa qualidade fisiológica é a menor uniformidade entre plantas dentro das populações, o que pode conseqüentemente reduzir a eficiência dos tratos culturais (CANTARELLI et al., 2015a; 2015b). Assim, a maior variabilidade entre plantas dentro da comunidade vegetal, pode provocar diferença na interceptação de radiação fotossinteticamente ativa, alterando a taxa de crescimento das plantas, diminuindo a concentração de assimilados no enchimento de grãos (OTTMAN e WELCH, 1989). Também Mondo et al (2012) constataram que em populações heterogêneas de milho constituídas por sementes de alto e de baixo vigor, as plantas de menor tamanho sofreram efeitos deletérios na competição por recursos de crescimento, o que provocou redução da produtividade da população. No entanto, vale salientar que, a produtividade de plantas oriundas de sementes de baixo vigor não é reduzida devido a efeitos de dominância das plantas oriundas de sementes de alto vigor, para as culturas da soja (KOLCHINSKI et al., 2005) e arroz (MELO et al., 2006).

Portanto, tendo em vista o tema abordado, desenvolveu-se um estudo na cidade de Santa Rosa (RS) com o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja salvas e certificadas utilizadas pelos agricultores.

Este estudo foi conduzido no município de Santa Rosa, localizado no noroeste do estado do Rio Grande do Sul. Está situado na Latitude: - 27° 52' 15" e Longitude: - 54° 28' 53", possuindo altitude média de 277 metros.

O solo predominante é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, pertencente a unidade de mapeamento Santo Ângelo, de acordo com a classificação Brasileira de solos (EMBRAPA, 2013).

O clima da região é classificado por Köppen como do tipo Cfa - subtropical úmido, mesotérmico, com verões quentes e invernos com geadas ocasionais. A precipitação pluvial média anual é 1.700 mm, e a temperatura média mensal varia de 14,6 a 24,9 °C (INMET, Normal Climatológica 1961-1990).

Os dados do experimento foram coletados junto a 49 agricultores do município, escolhidos de forma aleatória, no ano de 2014, no período compreendido entre as datas de 07 e 20 de novembro do corrente ano.

As amostras das sementes foram coletas junto às propriedades dos agricultores da forma que estavam acondicionadas, previamente a semeadura. Cada amostra foi colhida com calador do tipo simples, na quantidade de 1,0 kg, de acordo com as normas de amostragem. As amostras foram devidamente identificadas e imediatamente enviadas ao laboratório credenciado para análise.

Concomitantemente à coleta das amostras foi realizado um questionário ao agricultor sobre a utilização das sementes, o manejo da lavoura de soja e cultivares empregadas, independentemente do mesmo utilizar ou não sementes salvas (apêndice A). A entrevista teve por objetivo identificar as causas que conduziram a uma boa ou má qualidade das sementes.

As amostras coletadas foram submetidas aos testes de viabilidade de acordo com as Regras para Análise de Sementes, e de vigor através do teste de tetrazólio (França Neto et al., 1998) no Laboratório da empresa LASSUL. Também foram avaliados no mesmo local e pelo mesmo método, os danos causados por percevejo, danos mecânicos e os de deterioração por umidade.

A partir da coleta dos dados, verificou-se que a taxa de utilização de sementes (TUS) no município de Santa Rosa na safra 2014/15 foi de 42,9%, representada por 21 amostras comerciais enquanto que o emprego de sementes salvas foi de 57,1% (Tabela 1). Essa porcentagem está acima da estimativa da ABRASEM que para o Estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2014 ficou em 31%.

Foram identificadas 13 cultivares de soja, sendo que 24,5% das amostras são da cultivar BMX Magna RR, seguida das cultivares BMX Potência RR e SYN 1059 RR com 12,2% de participação cada. A cultivar que apresentou maior percentual de amostras de sementes salvas também foi a BMX Magna RR, representada por 16,3% do total.

Tabela 1 - Cultivares de soja, número de amostras de sementes salvas e certificadas coletadas no município de Santa Rosa, safra 2014/15.

Cultivar	Nº de amostras			Porcentagem (%)
	Certificadas	Salvas	Total	
BMX Força RR	0	3	3	6,1
BMX Ponta IPRO	2	1	3	6,1
BMX Magna RR	4	8	12	24,5
BMX Potência RR	0	6	6	12,2
BMX Tornado RR	3	1	4	8,2
IGRA 526 RR	0	1	1	2,0
NA 5909 RG	2	0	2	4,1
SYN 1059 RR (Vtop)	3	3	6	12,2
NK 7059 RR	0	4	4	8,2
NS 6211 RR	3	0	3	6,1
SYN 1157 RR	2	0	2	4,1
SYN 1163 RR	1	0	1	2,0
TEC 5936 IPRO	1	1	2	4,1
Total	21	28	49	100

No que tange a taxa de utilização de sementes, baseado nas entrevistas realizadas, dentre as justificativas apontadas pelos agricultores que utilizam sementes salvas, 75% destes responderam que utilizam esse tipo de semente em virtude do alto custo da semente comercial, 21,4% informaram que conseguem produzir sementes com qualidade na propriedade e os outros 3,6% responderam que possuem estrutura própria para produção de sementes.

Dos entrevistados que optam pela semente certificada, as justificativas foram mais segmentadas, sendo que 38,1% alegam que compram sementes em virtude da qualidade superior da semente comercial, 28,6% responderam que utilizam esse tipo de semente para comprovação em financiamentos bancários, 23,8% disseram que adotam as sementes comerciais buscando

cultivares mais produtivas e 9,5% em virtude da praticidade da semente comercial e pela mesma já possuir tratamento de sementes.

Dessa forma, verifica-se que o mercado de sementes no município está bastante equilibrado. Do total de amostras avaliadas, 57,1% foram de sementes salvas e 42,9% de sementes certificadas, e que um dos principais fatores para o agricultor ainda estar utilizando sementes salvas é o custo da semente certificada.

Também se constata que boa parte dos agricultores está ciente da qualidade superior da semente certificada e que um dos principais fatores de compra desse tipo de semente é a busca por cultivares mais produtivas, o que pressiona as empresas a estarem investindo continuamente em materiais superiores.

Os dados relativos à viabilidade das amostras de sementes de soja se encontram na Tabela 2. Observa-se que a média geral de viabilidade de todas as amostras ficou próximo ao limite aceito para comercialização, que é de 80%.

Tabela 2 - Viabilidade de amostras de sementes salvas e certificadas coletadas no município de Santa Rosa, safra 2014/15.

Tipo de semente	Nº de amostras	Viabilidade (%)		
		Máxima	Mínima	Média
Comercial	21	93	71	83,1
Salva	28	90	58	77,5
Total	49	-	-	-
Média	-	-	-	79,9

Isso decorre da grande variabilidade das amostras das sementes, uma vez que foram encontrados dados de viabilidade altos, 90% e 93% para as sementes salvas e certificadas, respectivamente. Também dados baixos principalmente para as sementes salvas, que foram de 58% de viabilidade, enquanto

que, a amostra com menor viabilidade para sementes certificadas foi de 71%. Essa maior amplitude na viabilidade das sementes salvas se deve principalmente pela falta de planejamento do agricultor na hora de destinar a área para produção de sementes e de utilização de técnicas específicas adequadas para a produção de sementes. Na maioria dos casos é no momento da colheita que ele define subjetivamente qual parcela da lavoura comercial de grãos que ficará para semente.

Embora a média de viabilidade das amostras de sementes certificadas tenha sido superior ao padrão mínimo aceito para comercialização (80%) e tenha sido superior a das sementes salvas (77,5%), algumas amostras apresentaram-se distribuídas em faixas de viabilidade abaixo do padrão de comercialização, como ilustrado na Figura 1.

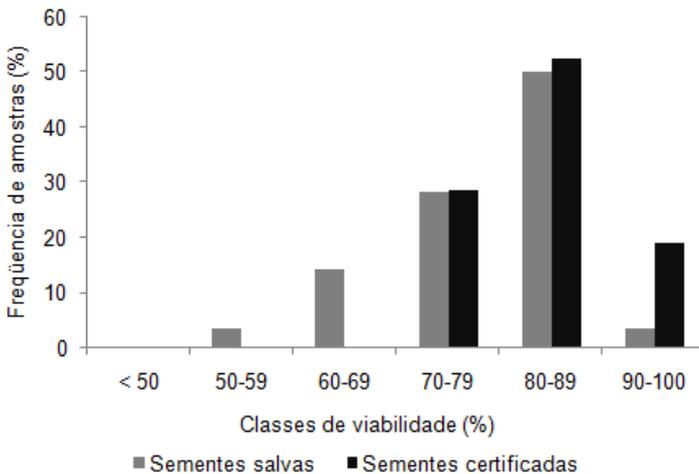


Figura 1 - Frequência de amostras de sementes salvas e comerciais distribuídas em 6 classes de viabilidade coletadas no município de Santa Rosa, safra 2014/15.

A frequência de amostras certificadas nas classes de viabilidade acima de 80% é superior, principalmente na classe de viabilidade acima de 90%. Apenas 3,6% das amostras de

sementes salvas apresentavam viabilidade acima de 90%, enquanto que para sementes certificadas, aproximadamente 20% das amostras apresentavam viabilidade superior a 90%.

Quanto ao critério de comercialização, ou seja, viabilidade mínima de 80%, apenas 53,6% das amostras de sementes salvas atingiu esse padrão, enquanto que nas sementes certificadas esse valor passou para 71,4%.

Das amostras de sementes certificadas, 28,6% das amostras apresentaram valores de viabilidade abaixo de 80%, justificando, de certa forma, porque parte dos agricultores ainda optam por sementes salvas, já que os mesmos conseguem alcançar esses padrões, principalmente nas faixas de viabilidade compreendidas entre 70 e 89%.

Observa-se também que as amostras de sementes salvas apresentaram baixa qualidade (viabilidade inferior a 70%), correspondendo a 17,9% do total amostrado, denotando uma ineficiência na produção de sementes em nível de propriedade.

Os dados relativos ao vigor das sementes de soja determinadas pelo teste de tetrazólio [TZ(1-3)] se encontram na Tabela 3.

Tabela 3 - Vigor de sementes certificadas e salvas coletadas no município de Santa Rosa, safra 2014/15.

Tipo de semente	Nº de amostras	Vigor (%)		
		Máximo	Mínimo	Média
Comercial	21	89	61	76,4
Salva	28	82	43	67,9
Total	49	-	-	-
Média	-	-	-	71,6

Observa-se que a média geral de vigor de todas as amostras ficou em 71,6%. O vigor médio das amostras de sementes certificadas foi superior ao das sementes salvas, sendo de 76,4% e 67,9%, respectivamente. Esse comportamento já era esperado já que a viabilidade média das sementes certificadas foi

superior às sementes salvas e que há correlação positiva entre viabilidade e vigor (MARCOS FILHO et al., 1984). Logo, sementes com viabilidade superior, frequentemente, podem apresentar níveis de vigor maiores.

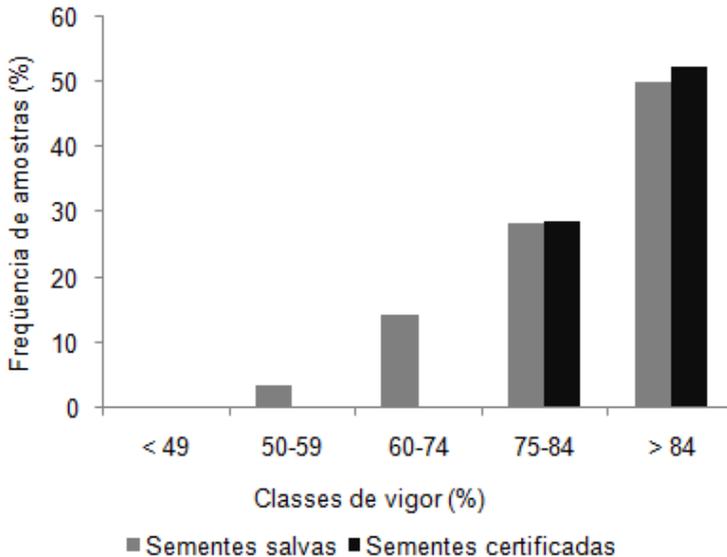


FIGURA 3 - Frequência de amostras de sementes salvas e comerciais distribuídas em 5 classes de vigor coletadas no município de Santa Rosa, safra 2014/15.

A classificação das sementes de soja quanto ao nível de vigor pode ser visualizado na Figura 3. Utilizando a categorização de França Neto *et al.* (1999) observa-se que a qualidade fisiológica das sementes certificadas foi superior às sementes salvas, uma vez que suas amostras se concentraram em níveis de vigor mais elevados.

A comprovação ocorre visto que as sementes certificadas foram as únicas enquadradas no nível de vigor Muito Alto, representadas por 23,8% de suas amostras. Se contabilizar o total de amostras com alto vigor (níveis Alto e Muito Alto) a diferença de qualidade fica ainda mais evidente visto que 61,9%

das sementes certificadas se enquadram nessa categoria, contra apenas 28,6% das sementes salvas.

A maior parte das sementes salvas apresentou nível de vigor médio, pois 57,2% de suas amostras se concentraram nessa faixa, ao passo que nas sementes certificadas esse índice foi de 38,1%. Além disso, 14,2% das amostras de sementes salvas foram classificadas em níveis de vigor baixo e muito baixo, o que não aconteceu nas sementes certificadas.

Analisando as médias gerais de vigor das amostras de sementes certificadas e salvas, 76,4% e 67,9%, respectivamente, e utilizando a classificação proposta por França Neto *et al.* (1999), pode-se afirmar que as sementes certificadas apresentaram um alto vigor e as sementes salvas vigor médio.

A Tabela 4 mostra um diagnóstico dos fatores que levaram à redução dos atributos fisiológicos das sementes (germinação e vigor) em função de danos mecânicos, deterioração por umidade e danos por percevejo.

Tabela 4 - Incidência de danos mecânicos (D. M.), deterioração por umidade (D. U.) e danos por percevejos (D. P.) em amostras de sementes salvas e certificadas coletadas no município de Santa Rosa, safra 2014/15.

Tipo de Dano	Semente certificada			Semente salva		
	Máximo (%)	Mínimo (%)	Média (%)	Máximo (%)	Mínimo (%)	Média (%)
D. M.	24	1	6,5	15	1	5
D. U.	31	1	15	50	13	22,3
D. P.	6	0	2	21	0	4,6

Os principais fatores que contribuíram para a redução da qualidade fisiológica das sementes foi a deterioração por umidade e os danos por percevejos. Isso significa que as sementes produzidas por agricultores permanecem por muito tempo no campo, expostas à ação de percevejos, ocorrência de chuvas, orvalho e outras adversidades antes de serem colhidas.

Os danos por percevejos foram inferiores nas sementes certificadas pelo maior rigor que se tem nos campos de produção de semente em relação à produção de grãos. Conforme as Indicações técnicas para a cultura da soja no RS e em SC, safras 2013/2014 e 2014/2015, o nível médio de controle de percevejos em lavouras de soja destinadas à produção de sementes é de 1 percevejo por metro linear, enquanto que para produção de grãos é de 2 percevejos por metro linear, nos estádios de R3 à R7.

Além disso, as entrevistas realizadas ajudaram a esclarecer porque os danos por percevejos foram superiores nas sementes salvas ao ponto de haver amostras com 21% de incidência de danos por percevejos. Do total de agricultores entrevistados, 32,1% afirmaram que utilizam inseticida no momento do fungicida sem monitoramento, 28,6% informaram que a aplicação é determinada pela assistência técnica, 21,4% realizam controle na densidade de 2 percevejos/pano de batida; e 17,9% disseram que efetuam o controle ao enxergam e/ou os vizinhos aplicam.

Dessa forma, verifica-se que há grande subjetividade no controle dos percevejos para os agricultores que produzem sua própria semente. Embora, não seja um dano de difícil redução/eliminação, se não forem tomadas as devidas precauções pode afetar consideravelmente e de forma negativa a qualidade das sementes.

Associado a isso, os agricultores que utilizam semente salva ao serem interrogados sobre o procedimento de colheita de sementes, a totalidade afirmou que as colhe “secas” em uma faixa de umidade de 13 a 16%, o que explica a maior deterioração por umidade das sementes salvas em comparação com as certificadas, que provavelmente são colhidas em faixas de umidade superiores e conduzidas à UBS (Unidade de Beneficiamento de Sementes) para secagem e armazenamento.

Essa diferença no grau de deterioração das sementes também se deve pelas condições de armazenamento. Enquanto que nas sementes certificadas, o armazenamento é realizado em condições ambientais amenas de temperatura e umidade e com

pouca oscilação, verificou-se que as sementes salvas são armazenadas em tulhas, “bags”, ou ensacadas, mantidas em galpões abertos sujeitas as variações climáticas e sem monitoramento.

No que tange aos danos mecânicos, esse tipo de injúria foi superior nas amostras de sementes certificadas já que 6,5% de suas sementes, em média, apresentaram esse tipo de sintoma contra 5,0% das sementes salvas. Isso se deu provavelmente pela movimentação da semente na pós colheita, visto que as mesmas passam por uma quantidade maior de processos de carga e descarga, elevadores e manipulação dentro da UBS, em comparação com as sementes salvas, que muitas vezes, saem direto da colhedora para o galpão, onde permanecem armazenadas até a sementeira. Entretanto, mesmo com percentual de danos mecânicos superiores, as amostras de sementes certificadas apresentaram qualidade fisiológica superior em relação às amostras coletadas de sementes salvas.

Sobre a colheita das sementes salvas, os agricultores ao serem interrogados sobre a colhedora, 65% responderam que possuem automotriz própria e 35% terceirizada. Ao serem questionados sobre a mensuração de perdas de colheita e regulagem de trilha, 25% informaram que realizam, enquanto que 75% disseram que fazem visualmente. Este fato, é de grande relevância, pois os danos mecânicos para essa categoria de semente podem ser reduzidos com o correto ajuste do sistema de trilha.

Quanto à aferição da qualidade das sementes, 63,2% dos agricultores entrevistados afirmaram que fazem o teste de germinação em solo previamente à sementeira para verificar a qualidade fisiológica das sementes. Ao se considerar somente os que utilizam sementes salvas, esse percentual sobe para 92,9%. Dos sojicultores que usaram sementes certificadas, 23,8% respondeu que faz o teste de germinação antes da sementeira.

Esses dados revelaram grande confiabilidade do agricultor para/com a semente certificada, visto que menos de 30% destes efetuaram o teste, denotando segurança e crédito quanto à

qualidade do produto adquirido. O que não acontece com os agricultores que reservam sua semente, pois quase a totalidade (92,9%) realiza o teste de emergência previamente à sementeira para aferir a qualidade destas e ajustar a regulagem das semeadoras.

Considerações finais

A taxa de utilização de semente certificada no município de Santa Rosa foi de 42,9%, valor superior a estimativa da ABRASEM para o estado do Rio Grande do Sul na safra 2014/15.

As sementes certificadas apresentaram qualidade fisiológica superior às sementes salvas.

A deterioração por umidade e os danos por percevejos são as principais causas de redução da qualidade fisiológica das sementes.

Referências Bibliográficas

ABRASEM. **Associação Brasileira de Sementes e Mudanças**. Estatísticas. Disponível em: <<http://www.abrasem.com.br/site/estatisticas/#>>>. Acesso em: março de 2016.

ALBUQUERQUE, M.C.F.; CARVALHO, N.M. Effect of the type of environmental stress on the emergence of sunflower, soybean and maize seeds with different levels of vigor. **Seed Science and Technology**. Zurich: Ista, v. 31, n. 2, p. 465-479, 2003

ALVES, C. Z.; ZAQUEU, G. M.; SERAGUZI, E. F.; LEAL, A. J. F.; SILVA, J. B. Production and physiological quality of soybean seeds in orthic quartzarenic neosol of the cerrado region. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 4, p. 127–134, 2015.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. Plenum Press, New York, 455p., 1994.

CANTARELLI, L.D.; SCHUCH, L.O.B.; RUFINO, C.A.; TAVARES, L.C.; VIEIRA, J.F. Physiological seeds quality: spatial distribution and variability among soybean plant population. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 31, n. 2, p. 344-351, 2015.

CANTARELLI, L.D.; SCHUCH, L.O B.; TAVARES, L C.; RUFINO, C.A. Variabilidade de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Acta Agronômica**, Palmira-Colômbia, v. 64, n.3, p. 234-238, 2015.

CARVALHO, T.C.; NOVENBRE, A.D.L.C. Qualidade de sementes de soja colhidas de forma manual e mecânica com diferentes teores de água. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 155-166, 2012.

COPELAND, L.O.; MCDONALD, M.B. **Principle of seed science and technology**. Chapman & Hall, New York, 409p., 1995.

DELOUCHE, J.C. Germinação, Deterioração e Vigor da Semente. **SEED News**, Pelotas, v. 6, n. 6, 2002.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2º ed. Rio de Janeiro, 306p., 2006.

FRANÇA NETO, J.; KRZYZANOWSKI, F.; PÁDUA, G.; COSTA, N.; HENNING, A. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade: Série Sementes. **Embrapa Soja**, Londrina: , p. 12, 2007.

FRANÇA NETO, J.B; KRZYZANOWSKI, F.C; COSTA, N.P. da O teste de tetrazólio em sementes de soja. **EMBRAPA-CNPSO**, Londrina, p.15-60. 1998.

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. . **Vigor de sementes: conceitos e testes**. ABRATES, Londrina, Cap. 8, p. 8.5-1 - 8.5.26, 1999.

GAZOLLA-NETO, A.; FERNANDES, M.C.; GOMES, A.D.; GADOTTI, G.I.; VILLELA, F. A. Distribuição espacial da qualidade fisiológica de sementes de soja em campo de produção. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 3, p. 119-127, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**. Disponível em:<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431720&search=rio-grande-do-sul/santa-rosa>>. Acesso em: dezembro de 2015.

KAWESWARA-RAO, N.; SASTRY, D.V.S.R. Seed quality considerations in germplasm regeneration. In: ENGELS, J.M.M.; RAMANATHA-RAO, R.**Regeneration of seed crops and their wild relatives**. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, p.144-149, 1998.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B; PESKE, S.T. Crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.12, n. 2, p. 163-166, 2006.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B; PESKE, S.T. Vigor de sementes e competição intra-específica em soja. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1248-1256, 2005.

LOPES, M.M.; PRADO, M.O.D.; SADER, R.; BARBOSA, R. M. Efeitos dos danos mecânicos e fisiológicos na colheita e beneficiamento de sementes de soja. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 2, p. 230-238, 2011.

MARCOS FILHO, J.; PESCARIN, H.M.C.; KOMATSU, Y.H.; DEMÊTRIO, C. G.B.; FANCELLI, A. L. Testes para avaliação do vigor de sementes de soja e suas relações com a emergência das plântulas em campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, p. 605-613, 1984.

MATTHEWS, S. Physiology of seed ageing. **Outlook on Agriculture**, London, v.14, n.2, p.89-94, 1985.

MATTIONI, F.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; MARCOS-FILHO, J.; GUIMARÃES, S.C. Vigor de sementes e desempenho agrônomico de plantas de algodão. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, vol. 34, nº 1, p. 108-116, 2012.

MATTIONI, N.M.; SCHUCH, L.O.B.; VILLELA, F.A.; ZEN, H.D.; MERTZ, L.M. Fertilidade do solo na qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.8, n.4, p.656-661, 2013.

MELO, P.T.S.; SCHUCH, L.O.B.; ASSIS, F.N.; CONCENÇO, G. Comportamento individual de plantas originadas de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica em populações de arroz irrigado. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, vol. 28, nº 2, p.84-94, 2006.

MILANI, G.L.; OLIVEIRA, J.A.; PEREIRA, E.M.; CARVALHO, B.O.; OLIVEIRA, G.E.; COSTA, R.R. Aplicação foliar de molibdênio durante a maturação de sementes de soja. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 34, n. 4, p. 810-816, 2010.

MONDO, V.H.V.; CICERO, S.M.; DOURADO-NETO, D.; PUPIM, P.L.; DIAS, M.A.N. Vigor de sementes e desempenho de plantas de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 34, n. 1 p. 143 - 155, 2012.

MOORE, R.P. **Handbook on tetrazolium testing**. Zürich: ISTA, 1985. 99p.

OLIVEIRA, A.C.B; DA ROSA, A.P.S.A. Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2013/2014 e 2014/2015. **XL REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL** – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014.

OTTMAN, M.J., WELCH, L.F. Planting patterns and radiation interception, plant nutrient concentration, and yield in corn. **Agronomy Journal**, Madison, v.81, n.2, p.167-174, 1989.

PACHECO, F. P.; NÓBREGA, L. H. P.; LIMA, G. P.; SANTORUM, M.; BOLLER, W.; FORMIGHIERI, L. Physiological quality of soybean seeds under mechanical injuries caused by combines. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 4, p. 190-201, 2015.

PÁDUA, G.P. de Vigor de sementes e seus possíveis efeitos sobre a emergência em campo e produtividade. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.8, n.1/2/3, p.46- 49, 1998.

PANOZZO, L.E.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T.; MIELEZRSKI F.; PESKE, F.B. Comportamento de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da FZVA**, Uruguaiiana, v. 16, n. 1, p. 32-41. 2009.

PESKE, S. T.; BARROS, A. C. S. A.; SCHUCH, L. O. B. Produção de sementes. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3ª edição. Pelotas: Ed. Universitária, p. 13-100, 2012.

PESKE, S.T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. 2º ed. Pelotas, UFPel. 573 p. 2012.

SCHEEREN, B.R.; PESKE, S.T.; SCHUCH, L.O.B.; BARROS, A.C.S.A. Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 035-041, 2010.

SCHUCH, L.O.B.; KOLCHINSKI E.M.; FINATTO, J.A. Qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 1, p. 144-149, 2009.

SILVA, R. P.; TEIXEIRA, I. R.; DEVILLA, I. A.; REZENDE, R. C.; SILVA, G. C. Qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max. L.*) durante o beneficiamento. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1219-1230, 2011.

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

VEIGA, A. D.; VON PINHO, E. V. R.; VEIGA, A. D.; PEREIRA, P. H. A. R.; OLIVEIRA, K. C.; VON PINHO, R. G. Influência do potássio e da calagem na composição química, qualidade fisiológica e na atividade enzimática de sementes de soja. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n. 4, p. 953-960, 2010.

WILLIAMS, R.D. Moisture stress and hydration-dehydration effects on hemp sesbania (*Sesbania exaltata*) seed germination. **Weed Science**, Georgia (USA), v.28, n.5, p.487-492, 1980.