

QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA NO PARAGUAI

Liza Viviana Hepp De Schneider ¹

Silmar Teichert Peske ²

Andrés Antonio Monge Vargas ³

Andréia da Silva Almeida ⁴

Introdução

A cultura da soja no Paraguai é a atividade agrícola mais importante que gera divisas. Na safra 2014/2015 foi semeada uma área de 3.264.480 hectares (CAPECO, 2017), que o posiciona em América Latina só atrás do Brasil e Argentina.

Para atingir níveis de produção ótimos é necessária a utilização de sementes de alta qualidade. Assim, o comércio de sementes no Paraguai é rigoroso para garantir semeaduras com lavouras de alta produtividade. Portanto, as empresas produtoras de sementes atualmente possuem todas as ferramentas para atender e manter os atributos da qualidade das sementes.

No Paraguai, o clima subtropical apresenta condições de alta temperatura e umidade durante a formação e colheita das sementes, sendo isto um problema grave para a produção de sementes de alta qualidade e seu armazenamento.

Nos últimos anos no Paraguai foram registradas variações climáticas importantes, como de alta temperatura, durante a formação das sementes, causando estresse hídrico nas plantas, e, portanto, ocasionando alterações na qualidade fisiológica das sementes, como a presença de sementes esverdeadas nos lotes de sementes de soja. Estudos reportam que lotes de sementes

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: silmar@seednews.inf.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.

com mais de 9% de sementes esverdeadas apresentam graves problemas de qualidade e não deveriam ser comercializados (FRANÇA NETO et al., 2010).

Esses fatores ambientais e outros como, a colheita na época adequada, regulação das colhedoras para reduzir o dano mecânico, controle na recepção das sementes do campo, amostragem, pré-limpeza, limpeza, secagem, classificação e armazenamento, são os principais fatores que influenciam na qualidade fisiológica das sementes.

A produção de sementes de soja de alta qualidade é um desafio no Paraguai, especialmente em Santa Rita, município de Alto Paraná, região com clima subtropical, geralmente sob condições de alta temperatura e alta umidade relativa do ar na época de maturação e colheita da soja, e, portanto comum a deterioração dos campos de sementes inclusive antes de chegar nas unidades de beneficiamento de sementes.

Diante disso, esse trabalho teve o objetivo de estudar as diferentes categorias de qualidade de sementes de soja produzidas nas safras 2010/2011 e 2011/2012, através da caracterização de lotes de sementes produzidos pela empresa Compañía Dekalpar S.A. localizada na cidade de Santa Rita, Departamento de Alto Paraná

Origem e importância da soja no Paraguai

No Paraguai, a soja foi introduzida pelo Dr. Pedro N. Ciansio, por volta do ano de 1921, e sua expansão começou a partir de ano de 1960, iniciando a produção em nível comercial em 1968. No início, a produção foi destinada para prover de matéria prima as indústrias locais de óleo, e a partir de 1967, iniciou a exportação em grão.

Na atualidade, a cultura da soja no Paraguai é a principal divisa agrícola. Segundo a última estimativa da "Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas" (CAPECO, 2017), a área de soja semeada apresenta uma taxa de crescimento gradual positiva nos últimos anos, atingindo 3

264 480 hectares na safra 2014/2015, com produtividade de 2498 kg/ha⁻¹, para um volume de produção total de aproximadamente 4 447 514 toneladas.

Estrutura e composição da semente de soja

A semente de soja é um embrião protegido por um tegumento que mantém a integridade física da semente. O embrião corresponde de 92 a 94% da semente e é composto por dois cotilédones e o eixo embrionário (epicótilo, hipocótilo e radícula). No epicótilo pode se observar as duas folhas opostas unifoliadas e a primeira folha trifoliada. A radícula e hipocótilo fazem parte do eixo embrionário, que se apresenta em forma achatada, comprimido interiormente pelos cotilédones e exteriormente pelo tegumento, mais exposto a dano mecânico que o epicótilo. Os cotilédones possuem 22% de lipídios e 50% de proteínas e são praticamente todas as substâncias de reserva necessária para emergência da planta.

Atributos da qualidade de sementes

A qualidade das sementes pode ser classificada em quatro atributos de qualidade: genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários (PESKE, et al., 2012).

A qualidade genética envolve a pureza genética do material, o potencial de produtividade, a resistência a pragas e doenças, precocidade, qualidade de grão, resistência ao estresse e a condições de solo e clima desfavoráveis.

A qualidade física é uma característica que reflete a composição física de um lote de sementes. Assim, com informação deste atributo se tem o grau de contaminação de um lote com sementes de plantas daninhas, outras variedades e material inerte, que são importantes para fazer os descontos na hora do pagamento ao produtor. Outros atributos físicos são: umidade das sementes, danos mecânicos, tegumento rachado, peso volumétrico, peso de 1000 sementes, e, no geral aparência

do lote de sementes no momento da comercialização. Um lote de sementes de alta pureza física demonstra que o campo de produção foi conduzido com responsabilidade, e, ainda a colheita e o beneficiamento foram eficientes.

Ao se envolver o metabolismo das sementes, o atributo relacionado é o fisiológico. Dentre este atributo estão inseridos a germinação, a dormência e o vigor das sementes. A germinação em termos da tecnologia de sementes é definida como o desenvolvimento do embrião manifestando a capacidade para dar origem uma plântula normal sob condições de ambiente favoráveis, e, é expressa em porcentagem e sua determinação é padronizada no mundo inteiro para diferentes espécies. As normas para conduzir o teste de germinação são estabelecidas no Brasil pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento no manual “Regras para Análise de Sementes” (BRASIL, 2009); enquanto, em nível internacional, as regras são definidas pela ISTA (*International Seed Testing Association*).

A germinação é um atributo obrigatório no comércio de sementes, sendo 80% o mínimo valor aceito para germinação. Em função dos resultados do teste de pureza física e germinação, o agricultor determina a densidade de semeadura. Ainda, a germinação é utilizada para comprar a qualidade fisiológica de lotes de sementes. No entanto, por ser conduzido o teste de germinação em condições ambientais ótimas, pode se apresentar um resultado diferente em campo se o solo não possui as mesmas condições do teste.

O vigor é resultado em conjunto de aqueles atributos da semente que permitem o estabelecimento de um ótimo stand de plantas em condições de campo tanto favoráveis quanto desfavoráveis (MARCOS-FILHO, 2005).

Em geral, as sementes são excelentes veículos para a distribuição e disseminação de patógenos, que causam doenças nas plantas. Quantidades pequenas de inóculo na semente podem ter um grande significado epidemiológico. Por tanto, a qualidade sanitária de um lote de sementes deve ser sadia e livre de patógenos. Também, as sementes infectadas por

microrganismos podem apresentar baixa viabilidade e menor vigor.

Fatores que afetam a qualidade das sementes

Existem diversos fatores tanto abióticos quanto bióticos que afetam a qualidade das sementes e prejudicam o potencial de germinação.

Dentre os fatores abióticos está o dano mecânico que ocorre no momento da colheita ou depois. Pode se observar o dano visível como semente quebrada ou partida e o tegumento rachado. Ainda é possível classificar o quebrado em dois tipos: primeira, a semente possui o embrião e consegue desenvolver uma plântula normal; e, segunda: apresenta-se a metade da semente ou partes inferiores dela, e, não possui embrião ou a semente inteira sem embrião. Para determinar o dano mecânico são utilizados os testes de tetrazólio e de hipoclorito.

A qualidade das sementes pode ser influenciada pelas condições ambientais antes ou depois do ponto de maturidade fisiológico. Assim, se ocorrem condições extremas na fase de enchimento da semente antes da maturação fisiológica provavelmente haverá limitações de peso, viabilidade e vigor. Já durante a fase de enchimento da semente, o excesso de água pode afetar a aparência da semente, possivelmente por promover a incidência de doenças. Igualmente altas temperaturas (32°C de dia e 28°C de noite) durante o enchimento reduzem a germinação 28% e a matéria seca 24 mg/planta, e, aumentam 26% o número de sementes com alteração de coloração.

Também pode acontecer dano climático nas sementes próximo à colheita quando ocorrem hidratações e desidratações em sequência devido à oscilação entre alta e baixa umidade do ambiente (FRANÇA-NETO et al., 2010). No tegumento pode-se visualizar enrugamento na parte oposta ao hilo. No teste de germinação aparecem lesões geralmente assimétricas em ambos dos cotilédones, em alguns casos necroses superficial ou até a

perda dos cotilédones. Esses danos são causados por geadas, insolação, granizo, seca, altas temperaturas, etc.

Durante a secagem e armazenamento também pode ocorrer dano por alta temperatura, assim como dano por umidade durante o armazenamento. Ainda as impurezas e insetos aumentam umidade e temperatura do lote de sementes. A umidade ótima para armazenamento de semente de soja não deve ser superior a 12%, e se a temperatura for menor ou igual a 10°C pode-se armazenar com umidade de 13-14% sem problemas de deterioração de sementes até seis meses.

Dentre os fatores bióticos que causam danos estão os provocados por insetos, principalmente percevejos, fungos, bactérias, e vírus.

Os danos causados por percevejos nas sementes de soja podem-se observar como mordidas com depressões realizadas pelo aparelho bucal destes insetos. O grau do dano depende do estágio de maturação das sementes no momento do ataque, da espécie de percevejo e da população da praga. Também é um vetor importante de fungos e leveduras. Portanto quando os percevejos atacam a semente ao mesmo tempo estão realizando inoculação do microrganismo *Nematospora coryli* Peglion. A colonização dos tecidos da semente e a saliva do inseto, causam graves necroses.

Tecnologia de produção de sementes de alta qualidade

Diversos são os fatores que afetam a produção de sementes de alta qualidade. No entanto, com o uso de tecnologia adequada pode ser reduzido o efeito prejudicial desses fatores na deterioração das sementes.

Em nível de campo é importante colher no momento adequado, com umidade das sementes ao redor de 15% ou menor, durante o processo de secagem natural no campo. Retardamento da colheita reduz a germinação e o vigor, e, ainda aumenta a incidência de doenças.

A produção de sementes requer de condições de temperaturas amenas, em torno de 22°C, associadas a pouca chuva nas fases de maturação e colheita. Nas regiões tropicais essas condições não são facilmente encontradas, no entanto, locais com altitude superior a 700 metros podem-se apresentar com ajuste da época de semeadura. Em regiões com latitude por cima de 24° sul, as condições climáticas são favoráveis.

A época de semeadura para produção de sementes é diferente da época para produzir grãos. O objetivo na produção de grãos é produtividade enquanto produção de sementes a prioridade é qualidade. Assim, a maturação das sementes deve ocorrer sob temperatura amena para garantir a qualidade (FRANÇA-NETO et al., 2010). Contudo, para evitar os efeitos de condições climáticas desfavoráveis, mesmo na época de semeadura adequada, podem ser utilizados cultivares resistentes para diminuir as perdas (FRANÇA-NETO et al., 2010).

Na tecnologia de produção de sementes é imprescindível o isolamento entre os campos de produção de sementes e a limpeza completa das colhedoras e as carretas de transporte para evitar as misturas de cultivares ao trocar de cultivar. Assim mesmo, durante a colheita podem ocorrer graves problemas de dano mecânico. É fundamental que os mecanismos de trilha estejam bem ajustados para obter menores índices de dano mecânico e colher na umidade correta da semente.

A recepção das sementes na UBS (Unidade de Beneficiamento de Sementes) não deve ser em moegas fundas para evitar o dano mecânico. Logo, as sementes passam pela máquina de ar e peneiras para remover as impurezas.

No caso de sementes com umidade maior que 12,5%, sugere-se realizar uma secagem até atingir 12%. Em época chuvosa, em que a semente pode chegar na UBS com 18-19% de umidade é necessário realizar a secagem de imediato. Se não for possível a semente pode permanecer no silo pulmão com ventilação contínua (3 a 5m³/min/ton) por período de dois dias.

A secagem de semente de soja também pode ser realizada em sistemas estáticos, contínuos e intermitentes,

tomando em consideração que a temperatura da massa de sementes não seja superior a 40°C e que a umidade relativa do ar nos secadores estáticos não seja menor a 45%. Além disso, em secadores estáticos a camada de sementes deve ser no máximo de 80 cm.

O beneficiamento de sementes é necessário para remover contaminantes do lote, como: materiais estranhos (vagens, galhos, pedras, insetos), sementes de outras culturas e plantas daninhas. Ainda tem outros objetivos: classificar as sementes por tamanho, aplicar tratamentos se necessários e embalar para comercialização.

Já o armazenamento envolve etapas desde a maturação fisiológica da semente no campo até iniciar o processo de embebição e germinação. Para preservar a viabilidade e vigor do lote de sementes adequadamente é necessário manter umidade relativa do ar menor de que 70% e temperatura inferior a 25°C.

Depois do beneficiamento, a semente ensacada poderá ser armazenada em locais convencionais ou climatizados. As microrregiões com altitudes maiores, com temperatura e umidade relativa do ar baixa, são a melhor opção para armazenar sementes nas regiões quentes e úmidas. Outra alternativa é utilizar resfriamento através da aplicação de ar frio (15°C ou menos) e relativamente seco (50-60% HR) na massa de sementes.

Planejamento e controle de produção em campo

Começa com a inscrição do “Plano de Produção” anual na Direção de Sementes (DISE) e no Serviço Nacional de Qualidade e Sanidade Vegetal e Sementes (SENAVE), em que se detalham as variedades, quantidade de semente a utilizar, categoria e área a produzir (SENAVE, 2012). Também são apresentados, junto com o plano, as autorizações dos obtentores das variedades a serem produzidas e origem das sementes a serem utilizadas para multiplicação.

Posteriormente, deve ser apresentada a lista dos cooperantes com os dados sobre as variedades, categorias e localização georeferenciada do lugar da semeadura das parcelas.

Durante o desenvolvimento da cultura, os cooperantes são assistidos de forma frequente por técnicos da empresa responsável, que realiza inspeções de campo e preenche a “Planilha de inspeções de campo”, que depois é verificada pelo órgão público de controle.

Um ou dois dias antes da colheita é feita uma amostragem da parcela para avaliar as sementes e determinar a qualidade, e, se tiver a qualidade exigida o produto é aprovado e enviado para UBS, caso contrário se a carga for rejeitada será enviado diretamente para silo comercial.

Crítérios de qualidade na recepção de lotes

A determinação da qualidade de um lote de sementes antes da colheita é realizada pelo “Teste de Tetrázólio”. Para isso foram definidos valores para os fatores analisados, tais são: a) umidade: 11-14% máximo; b) danos por percevejo: 6% máximo; c) sementes esverdeadas 6%; d) vigor (Tetrázólio): 70% mínimo; e) germinação (Tetrázólio): 80% mínimo; f) dano mecânico, hipoclorito de sódio: 10% máximo; g) umidade (sementes com enrugamento): 10% máximo.

Recepção, pre-limpeza e armazenamento temporal

Na recepção, os caminhões carregados são pesados na UBS e é feita uma amostragem para realizar os testes de laboratório, em que se analisa umidade e observação visual da carga. Baseado nesse resultado, o responsável de controle de qualidade aprova ou rejeita a carga.

Aceita a carga realiza-se uma ficha com os dados de qualidade obtidos nos testes (tetrazólio e umidade). Também os dados da carga e a moega indicada para descarregar a carga.

Da moega, o material passa por uma pré-limpeza (máquina de ar e peneiras), se for necessário pode ser resfriado por uma máquina COOLSEED PCS-80, acrescentando duas caixas esfriadoras de 40 toneladas cada. Neste processo, a temperatura das sementes baixa até 25°C e são armazenadas temporalmente um ou dois meses em sacos tipo “Big Bag” até serem beneficiadas e ensacadas.

Beneficiamento, ensaque e armazenamento

A linha de beneficiamento começa com a pré-limpeza (MAP), em que são separados os restos de cultura, sementes partidas e quebradas, sementes de maior (maior a 8mm) e menor (menor a 4mm) tamanho. Logo as sementes passam pelo separador espiral, de onde são separadas achatadas e compridas das redondas. Depois, as sementes são classificadas em três tamanhos pela máquina padronizadora e finalmente na mesa de gravidade para separar pelo peso específico. O transporte das sementes é realizado por meio de elevadores especializados para sementes.

A última fase do beneficiamento antes do ensaque é o resfriamento dinâmico, realizado em três caixas de 24 toneladas cada, para cada tamanho de sementes. Esse processo baixa a temperatura das sementes até 15°C antes de começar o ensaque. O processo de ensaque é realizado gradativamente para permitir a reposição do produto na caixa e ocorra resfriamento das sementes na medida em que descem até o nível inferior da caixa, dessa maneira as sementes ao chegarem no ponto de saída estão com a temperatura adequada para ensaque. A temperatura das sementes verifica-se através de um visor digital. Após ensacadas, as sementes são armazenadas em depósitos com sistemas de isolamento térmico no teto com mantas de alumínio.

Controle de qualidade

O controle de qualidade é realizado no processo todo, começa desde amostragem nos campos antes da colheita, durante a recepção, armazenamento temporário e armazenamento.

Para aprovar ou rejeitar os campos de produção de sementes utiliza-se o resultado do teste de tetrazólio. A metodologia utilizada é recomendada pela EMBRAPA Soja de Londrina-PR, Brasil. Para realizar o teste as sementes são pré-condicionadas e colocadas entre duas folhas de papel de germinação úmidas e mantidas em germinador a 20-25°C por 16 horas (durante a noite). Logo as sementes são colocadas na solução de tetrazólio para coloração a 40°C. Avaliam-se a porcentagem de viabilidade e o vigor. Além deste teste são realizadas observações para identificar outros problemas nas sementes, os quais podem alterar o desenvolvimento da plântula normal, tais são: dano mecânico, danos por insetos (percevejo) e danos por umidade.

Também se utiliza o teste de germinação para avaliar a qualidade dos lotes. Usando como substrato areia esterilizada, em que são colocadas 100 sementes em bandeja de plástico e quatro repetições. O teste é conduzido em sala de germinação à temperatura constante de 25°C. A primeira contagem de germinação é realizada no quinto dia e estima o vigor do lote, que é outra avaliação utilizada para determinar a qualidade do lote. No oitavo dia é determinada a porcentagem de germinação. O teste é realizado no mínimo três vezes antes da comercialização do lote de sementes.

Emprega-se também o teste de envelhecimento acelerado em que as sementes são expostas a condições de alta temperatura (42°C) e alta umidade relativa (próxima a 100%) por período de 48 horas antes de conduzir o teste de germinação. Realizado para estimar o potencial de armazenamento dos lotes de sementes. As sementes que obtêm alto vigor no teste poderão

resistir mais a deterioração comparado com as sementes de baixo vigor (TILLMANN e MENEZES, 2012).

Qualidade de sementes no Paraguai

Dados de germinação de 106 lotes selecionados da safra de 2011 (Tabela 1) conferem que nesse ano 16% dos lotes apresentam germinação inferior a 80%, não atingindo o padrão mínimo de qualidade exigido para comercialização, causando entre outros problemas a falta de sementes para cumprir com a demanda dos agricultores. Pelo contrário, no ano de 2012, 2% dos lotes foi inferior a 80% de germinação, isto pode ocorrer porque nesse ano 89% da produção foi realizada na segunda safra. Ainda para o ano de 2012, 45% dos lotes estavam na categoria de 91 a 95%, enquanto que no ano 2011 só 8% dos lotes ficaram nessa categoria, confirmando melhor qualidade dos lotes para o ano de 2012.

Utilizando o desvio padrão para a análise dos dados da germinação, observa-se que no ano 2011, 68% dos lotes apresentaram germinação entre 80 e 92%, em que 16% dos lotes tiveram germinação maior de 92% e 16% menor de 80% de germinação. Conseqüentemente no ano de 2012, 95% dos lotes obtiveram germinação entre 80 e 100%. Assim, a media dos dois anos foi superior a 90%, demonstrando que os lotes de sementes apresentavam germinação igual o superior a 80%, o qual é considerado como boa gestão no processo de produção de sementes.

Os lotes de sementes de soja produzidos no ano de 2012 tiveram melhor qualidade em comparação com 2011, apresentando média de 80% de vigor (Tabela 2). No ano de 2012, 57% dos lotes se encontraram na categoria de qualidade de 81 a 90%, enquanto para o ano de 2011 só 37% dos lotes estiveram na mesma categoria.

Tabela 1 - Lotes de sementes de soja (%) categorizados segundo a porcentagem de germinação nas safras dos anos 2011 e 2012. Alto Paraná/Paraguai, 2013.

Germinação (%)		
Categoria	Ano 2011	Ano 2012
< 80	15	2
80-85	22	13
86-90	54	34
91-95	8	46
> 95	1	5
Total de lotes	106	109
Media	86	90
Desvio padrão	6	5

Tabela 2 - Lotes de sementes de soja (%) categorizados segundo o vigor nas safras dos anos 2011 e 2012. Alto Paraná/Paraguai, 2013.

Vigor (%)		
Categoria	Ano 2011	Ano 2012
50-60	3	1
61-70	12	6
71-80	48	36
81-90	37	57
> 90	0	0
Total de lotes	106	109
Media	77	80
Desvio padrão	6	6

Ao estudar a germinação de sementes de diferentes cultivares produzidas no Paraguai no ano de 2011 (Tabela 3), a cultivar com menor média de germinação foi TMG 1066 RR com 75%, enquanto a máxima germinação foi obtida pela cultivar CD 219 RR com 92%. Ainda a cultivar RA 626 apresentou germinação média de 78%, o que mostra que alguns lotes não se

qualificaram para serem comercializados. Também a cultivar BMX Potencia RR obteve germinação mínima de 63% demonstrando que alguns lotes foram descartados. Enquanto a máxima germinação observada foi na cultivar IGRA 526 com 96%.

Para o ano de 2012 (Tabela 3) foi obtido valor máximo de germinação de 96% para as cultivares NIDERA A 5909 RG, NA 66 RG, BMX Potencia RR e IGRA 526, enquanto, o valor mínimo de germinação observado foi 62% na cultivar NS 4903.

As diferenças de germinação nas diferentes cultivares é relacionado às condições climáticas durante o processo de desenvolvimento das sementes, o tipo de cultivar (ciclo curto, intermediário e tardio), características genéticas próprias de cada material, e, danos mecânicos que ocorrem na colheita (PESKE et al., 2012).

Ao se analisar os resultados de vigor das sementes das cultivares semeadas no ano de 2011 (Tabela 4), o valor de vigor mínimo foi apresentado pela cultivar TMG 1066 com 66%, as cultivares MUNASQA e CD 219 tiveram o valor máximo de 84%, e, enquanto o valor mínimo foi apresentado pela cultivar BMX Potencia RR com 55%. Para o ano de 2012, os valores mínimos foram registrados pelas cultivares NIDERA A 5909 RG e NM 70 R com 65 %, e, 51% a cultivar NS 4903 RG. As primeiras duas cultivares apresentaram bom vigor, no entanto a cultivar NS 4903 RG teve baixo vigor, mostrando que há dificuldades para produzir sementes dessa cultivar, apesar de ter as condições ideais para germinação não desenvolveram plântulas normais.

O valor máximo de vigor se observou na cultivar NA 66 RR com 89%, o que demonstra que em condições não adequadas para germinar pode atingir 89% de plântulas normais. É uma cultivar que pode desenvolver melhores populações de plantas, e, assim uma maior produtividade (KOLCHINSKY et al., 2005).

Tabla 3 - Germinação (%) média máxima e mínima de sementes de diferentes cultivares de soja para os anos de 2011 e 2012. Alto Paraná/Paraguai, 2013.

Cultivares	Ano 2011 (%)			Ano 2012 (%)		
	Med*	Máx	Mín	Med	Máx	Mín
MUNASQA	91	91	91	-	-	-
NS 4903 RG	-	-	-	62	62	62
CD 219 RR	92	94	90	-	-	-
BMX FORÇA RR	-	-	-	89	93	82
IGRA 526	88	96	84	90	96	85
Don Mario 5.9i	90	90	90	91	91	91
BRS 295 RR	88	88	88	-	-	-
NM 70 R	87	90	74	84	90	76
Don Mario 7.0i	86	86	86	88	94	75
IGRA 545 TR	86	87	84	-	-	-
NIDERA A 5909 RG	86	94	73	89	96	74
BMX Potencia RR	84	92	63	91	96	81
CD 236 RR	83	89	75	-	-	-
A 7321 RG	88	89	87	-	-	-
CD 214 RR	83	83	83	-	-	-
NA 66 R	83	90	72	91	96	83
TMG 4001 RR	80	87	73	-	-	-
RA 626	78	94	67	92	95	87
TMG 1066 RR	75	75	75	-	-	-
Don Mario 6,2i	-	-	-	91	93	89

(*) Med = média; Máx.= máximo; Mín.= mínimo.

No geral, foi observada qualidade de sementes superior no ano de 2012, isto possivelmente ocorreu porque esse ano 89% da semente produzida foi de segunda safra, e, apenas 11% em safra normal. Pelo contrario, no ano de 2011 só 37% da produção foi efetuada de segunda safra e 63% de safra normal.

Tabela 4 – Níveis de vigor primeira contagem de todas as variedades nos anos 2011 e 2012. Alto Paraná/Paraguai, 2013.

Cultivares	Ano 2011 (%)			Ano 2012 (%)		
	Med	Máx	Mín	Med	Máx	Mín
MUNASQA	84	84	84	-	-	-
NS 4903 RG	-	-	-	51	51	51
CD 219 RR	84	84	83	-	-	-
BMX FORÇA RR	-	-	-	81	85	75
IGRA 526	81	89	76	81	88	76
Don Mario 5.9i	81	81	81	84	84	84
BRS 295 RR	80	80	80	-	-	-
NM 70 R	79	89	65	74	81	65
Don Mario 7.0i	79	78	79	81	86	64
IGRA 545 TR	79	80	77	-	-	-
NIDERA A 5909 RG	78	84	65	79	87	65
BMX Potencia RR	76	84	55	81	88	69
CD 236 RR	76	82	68	-	-	-
A 7321 RG	75	82	57	-	-	-
CD 214 RR	75	75	75	-	-	-
NA 66 R	74	83	60	82	89	71
TMG 4001 RR	70	77	63	-	-	-
RA 626	70	78	58	84	87	79
TMG 1066 RR	66	66	66	-	-	-
Don Mario 6,2i	-	-	-	82	84	79

(*) Med = média; Máx.= máximo; Mín.= mínimo.

As sementes produzidas na safra normal apresentam qualidade fisiológica menor porque durante o desenvolvimento e maturação da semente ocorrem condições de alta temperatura e umidade, enquanto as sementes produzidas na segunda safra, nessas fases críticas de desenvolvimento da semente as condições são de pouca chuva, portanto, menor umidade, e, temperaturas favoráveis. O período de transferência de matéria

seca da planta para as sementes é uma etapa crítica durante o desenvolvimento, a falta de ou excesso de água, e alta temperatura causam graves alterações na produção de sementes de qualidade (MARCOS-FILHO, 2005).

Ainda as sementes produzidas na segunda safra permanecem armazenadas por um período de tempo mais curto antes da comercialização, e, assim a perda de qualidade nesses lotes de sementes é menor (BAUDET e VILLELA, 2012).

Considerações finais

- A qualidade de sementes de soja produzidas no Paraguai em Alto Paraná é alta, sendo que 90% dos lotes apresentam germinação superior a 80%.
- Há cultivares de soja que são menos afetados pela deterioração de campo.

Referencias Bibliográficas

BAUDET, L.M.L.; VILLELA, F.A. Armazenamento de sementes. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGUELLO, G.E (eds). **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3 ed. Pelotas: Ed. Universitária / UFPel, p.481-527, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

CAPECO. Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas. **Producción de soja en el Paraguay**. Disponível em: <http://capeco.org.py/>. Acesso em: janeiro de 2017.

FRANÇA-NETO, J.B.; KRYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.; PÁDUA, G.P. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. **Abrates**, Londrina, v.20, n.3, p.26-32, 2010.

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.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. FEALQ, Piracicaba, 495 p., 2005.

PESKE, S.T.; BARROS, A.C.E.A.; SCHUCH, L.O.B. Produção de sementes. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E (eds). **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3 ed. Pelotas: Ed. Universitária / UFPel, p.13-104, 2012.

TILMANN; M.A.A.; MENEZES, N.L. DE. Análise de sementes. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E (eds). **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3 ed. Pelotas: Ed. Universitária / UFPel, p.161-272, 2012.

SENAVE. Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y Semillas. **Normativa Paraguaya Sobre Semillas**. Boletín Nacional de Cultivares Protegidos y Comerciales, Asunción, n.5, 29p. 2012. Disponível em: <<http://www.senave.gov.py/>> Acesso em: janeiro de 2017.