

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DE SEMENTES**



**Dissertação**

**AVALIAÇÃO TÉCNICA DA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA  
DA EMPRESA G.P. S.A. - PARAGUAI**

**CARLA MARIA SCHLINDWEIN BECKER**

**PELOTAS - RIO GRANDE DO SUL  
DEZEMBRO DE 2013**

**CARLA MARIA SCHLINDWEIN BECKER**

**AVALIAÇÃO TÉCNICA DA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA  
DA EMPRESA G.P. S.A. - PARAGUAI**

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

**PELOTAS - RIO GRANDE DO SUL  
DEZEMBRO DE 2013**

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

B111a Becker, Carla Maria Schlindwein

Avaliação técnica da produção de sementes de soja da empresa G.P. S.A. - Paraguai / Carla Maria Schlindwein Becker ; Paulo Dejalma Zimmer, orientador. — Pelotas, 2014.

40 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2014.

1. Glycine max L.. 2. Controle de qualidade. 3. Beneficiamento. 4. Germinação. 5. Vigor. I. Zimmer, Paulo Dejalma, orient. II. Título.

CDD : 633.34

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

**CARLA MARIA SCHLINDWEIN BECKER**

**AVALIAÇÃO TÉCNICA DA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA  
DA EMPRESA G.P. S.A. - PARAGUAI**

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

**BANCA EXAMINADORA**

-----  
Prof. Paulo Dejalma Zimmer, Dr.

-----  
Prof. Leopoldo Baudet, PhD.

-----  
Prof. Orlando Lucca Filho, Dr.

-----  
Eng. Agr<sup>a</sup> Dolia Garcete, Dr<sup>a</sup>.

## DEDICATÓRIA

Dedico esta conquista aos meus pais,  
Erni Antonio Schlindwein e Cleusa Maria Schlindwein,  
na sua simplicidade e humildade, fonte de  
sabedoria, exemplo de fé e perseverança.

Ao meu esposo, Lucas Eduardo Becker,  
amor verdadeiro, suporte de afeto e estímulo constante.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por tudo, pela minha vida, e por todas as oportunidades oferecidas, conduzindo os meus caminhos;

À minha família, pelo apoio e pela força em todas as etapas da vida;

Ao Professor Dr. Paulo Dejalma Zimmer e Dr. Andréia da Silva, pela orientação, incentivo e atenção durante esse período;

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, pelos conhecimentos transmitidos durante o curso;

À Empresa de Produção de Sementes G.P. S.A. pela confiança e disponibilidade dos dados;

A todos, muito obrigada.

## RESUMO

BECKER, Carla Maria Schlindwein. **AVALIAÇÃO TÉCNICA DA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE SOJA DA EMPRESA G.P. S.A. – PARAGUAI.** 2013. 42f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós- Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas, RS.

A empresa de sementes G.P. S.A. está localizada na cidade de Dr. Juan Eulogio Estigarribia no departamento de Caaguazú, Paraguai. Iniciou suas atividades na produção de sementes de soja e trigo no ano de 2010. No ano de 2013, a produção foi de 206,497 sacas de 40 kg de soja e 24,116 sacas de 40 kg de trigo. O trabalho teve como objetivo realizar a avaliação técnica da produção de sementes de soja da empresa e a verificação das melhorias no controle interno de qualidade, fornecendo assim, informações que possam auxiliar nas tomadas de decisões da empresa. Os dados foram originados de coletas realizadas nos arquivos da empresa no ano de 2011, 2012 e 2013. Os parâmetros analisados foram a porcentagem de germinação e vigor estratificados em classes, evolução no controle de qualidade, eficiência no processo de beneficiamento, no teste de descarte, na secagem da semente e a quantidade de lotes com algum grau de contaminação varietal. A análise dos dados permite concluir que o controle interno de qualidade aumentou desde a fundação da empresa, proporcionando a diminuição do descarte e consequente aumento na aprovação dos lotes no transcorrer dos anos. Outro fator a destacar é de que a germinação e o vigor da semente produzida estão em ordem crescente, finalizando o ano de 2013 com a maioria dos lotes com germinação e vigor maior que 90%. Pode-se afirmar ainda que o teste de descarte realizado pelo laboratório é eficiente retratando a porcentagem de descarte real no beneficiamento (15,10% nos últimos 2 anos). Contudo, a quantidade de lotes comercializados com algum grau de contaminação no ano de 2013 foi alto (41,07%) e a capacidade de secagem não é suficiente para suprir a necessidade de secagem das sementes produzidas pela empresa.

Palavras-chave: *Glycine max* L.; controle de qualidade; beneficiamento; germinação; vigor.

## ABSTRACT

BECKER , Carla Maria Schlindwein. **TECHNICAL EVALUATION OF SOYBEAN SEED PRODUCTION COMPANY G.P. S.A. - PARAGUAY**. 2013. 42f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós- Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas, RS.

The seed company G.P. S.A. is located in Juan Eulogio Estigarribia Dr. in Caaguazú department, Paraguay. It started its activities in the production of soybeans and wheat in 2010. In 2013, production was 206.497 bags (40kg) of soybeans and 24.116 bags (40kg) of wheat. This paper intended a technical evaluation of the production of soybeans company and verification of improvements in internal control quality, thus providing information that can assist in making business decisions. The data were taken from collections made in the archives of the company in 2011, 2012 and 2013. The parameters analyzed were the percentage of germination and vigor stratified into classes, developments in quality control , efficiency in the milling process , discard the test, drying of the seed, and the number of lots with some degree of varietal contamination. Data analysis shows that the internal quality control has increased since the founding of the company, providing the decrease of disposal and consequent increase in the adoption of the lots in the course of years. Another factor worth noting is that the germination and vigor of seed are produced in ascending order, ending the year 2013 with most lots with germination and greater than 90% effective. One can even say that the disposal test performed by the laboratory is efficient, depicting the percentage of actual disposal in processing (15.10% in the last 2 years). However, the amount of sold lots some degree of contamination with in 2013 was high (41.07%) and drying capacity is not enough to meet the requirement of drying the seed produced by the company.

Keywords: *Glycine max* L., quality control, processing, germination, vigor.



## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1 – Área de produção de sementes com sistema de irrigação – Cooperantes G.P. S.A. – Paraguai. 2013 .....	11
Figura 2 – Unidade de Beneficiamento de Sementes G.P. S.A. – Paraguai .....	13
Figura 3 – Teste de emergência a campo. Sementeira G.P. S.A. – Paraguai. 2013 .....	16

## LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 – Germinação de lotes de sementes de soja estratificados em classes de germinação da Sementeira G.P. S.A. no período de 2011-2013 .....	19
Tabela 2 – Vigor de lotes aprovados de sementes de soja estratificados em classes de vigor da Sementeira G.P. S.A. no período de 2011-2013 .....	20
Tabela 3 – Testes realizados pelo Laboratório G.P. S.A. nos anos de 2011, 2012, 2013 nas diferentes etapas de produção de sementes (pré-colheita (Pré-C), pós-colheita (Pós-C), e pós beneficiamento (Pós-B)) .....	21
Tabela 4 – Análise da aprovação de semente de soja, após o beneficiamento na sementeira G.P. S.A. no período de 2011-2013 .....	22
Tabela 5 – Eficiência do teste de % de descarte realizado pelo Laboratório G.P. S.A. no período de 2012 e 2013 .....	23
Tabela 6 – Eficiência da secagem de sementes de soja na empresa G.P. S.A. no período de 2012 e 2013 .....	23
Tabela 7 – Contaminação varietal encontrada nos lotes da Sementeira G.P. S.A. no ano de 2013, utilizando o teste de contaminação varietal por cor de hilo, realizado pelo laboratório da empresa .....	24

## SUMÁRIO

	Página
BANCA EXAMINADORA .....	ii
DEDICATÓRIA .....	iii
AGRADECIMENTOS .....	iv
RESUMO .....	v
ABSTRACT .....	vi
LISTDA DE FIGURAS .....	vii
LISTA DE TABELAS .....	viii
1 INTRODUÇÃO .....	01
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	03
2.1 Atributos de qualidade de sementes .....	03
2.2 Produção de sementes .....	03
2.2.1 Fatores que afetam a qualidade .....	03
2.2.1.1 Época de semeadura .....	03
2.2.1.2 Inspeção de campo .....	04
2.2.1.3 Danos causados por insetos .....	05
2.2.1.4 Deterioração no campo .....	05
2.2.1.5 Colheita .....	06
2.2.1.6 Unidade de Beneficiamento de Sementes .....	06
2.2.2 Controle de qualidade .....	07
2.2.3 Sistema de certificação .....	08
3 MATERIAL E MÉTODOS .....	10
3.1 Localização .....	10
3.2 A empresa .....	10
3.2.1 Produção de sementes .....	10
3.2.2 Secagem .....	12
3.2.3 UBS .....	13
3.2.4 Controle interno de qualidade .....	13
3.2.4.1 Testes realizados em pré-colheita .....	14
3.2.4.1.1 Tetrazólio .....	14

	Página
3.2.4.1.2 Semente esverdeada .....	14
3.2.4.1.3 Determinação da umidade .....	14
3.3.2 Testes realizados pós-colheita .....	15
3.3.2.1 Germinação .....	15
3.3.2.2 Envelhecimento acelerado .....	15
3.3.2.3 Hipoclorito de sódio .....	15
3.3.2.4 Pureza genética .....	15
3.3.2.5 Presença de esclerocios .....	15
3.3.3 Testes realizados pós-beneficiamento .....	16
3.4 Parâmetros analisados .....	17
3.4.1 Germinação .....	17
3.4.2 Vigor .....	17
3.4.3 Evolução no controle interno de qualidade .....	17
3.4.4 Sementes aprobadas versus semente beneficiada .....	17
3.4.5 Teste de descarte .....	17
3.4.6 Eficiência de secagem .....	17
3.4.7 Contaminação varietal .....	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	19
5 CONCLUSÃO .....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28

## 1 INTRODUÇÃO

A agricultura do Paraguai vem ano a ano se destacando e aumentando sua produtividade, influenciada pelas boas condições climáticas, junto a fatores favoráveis à expansão agrícola e ao uso de tecnologias de produção específicas para as condições climáticas do país. O Paraguai é o quarto maior exportador de soja, com uma produção de 9.367.298 milhões de toneladas alcançadas na safra 2012/2013. A área plantada foi de 3.157.600 hectáres. (CAPECO-INBIO, 2013). Segundo a Associação de Produtores de Sementes do Paraguai (APROSEMP), no ano de 2012, a taxa de utilização de sementes foi de 37,72%. (APROSEMP, 2013).

A sementeira G.P. S.A. é uma empresa privada e trabalha com a produção de sementes de soja e trigo. Foi fundada em 2010 com a finalidade de produzir sementes de alta qualidade fisiológica e genética. Produz sementes de soja de forma tercerizada e também é licenciada de algumas variedades.

A produção de sementes pela G.P. S.A. é realizada através de áreas próprias e com cooperantes. Estes são produtores selecionados de acordo com sua capacidade técnica e gerencial, e acompanhados desde a escolha das áreas para estabelecimento das lavouras, até a colheita.

O cooperante vem se tornando cada vez mais importante na produção de sementes, pois permite às empresas de sementes, que normalmente não dispõem de terras próprias em quantidade, expandir sua produção. Apresenta vantagens para todos, entretanto, exige do produtor maior capacidade de controle, não só sob o aspecto técnico, como também sob o ponto de vista comercial (PESKE et al., 2012).

Os riscos de perdas das áreas de produções por intempéries quando se utiliza cooperantes é minimizado, pois as áreas podem ser distribuídas em mais de uma região. Em contrapartida, as inspeções de campos são dificultadas pela distância entre as áreas, e isso pode ser um problema se o cooperante não está devidamente orientado com relação aos tratos culturais e cuidados que deve ter em suas áreas. Se a empresa produtora de sementes não dispensa a devida importância às inspeções de campos, a qualidade de sementes pode ser seriamente afetada, principalmente com relação ao atributo genético da qualidade da semente.

Acredita-se que mais de 80% da produção de sementes no mundo sejam produzidas através do sistema de cooperantes (PESKE et al., 2012).

As sementes que são beneficiadas pela sementeira tem as análises realizadas no

próprio laboratório da empresa G.P. S.A, o qual, a dois anos é certificado pelo SENAVE (Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas), órgão responsável pela fiscalização dos laboratórios e produção de sementes no país. No laboratório são realizados testes para controle interno de qualidade e emitidos os Certificados de Análises de Sementes para a certificação das sementes produzidas pela empresa.

A cada ano de produção das sementes verifica-se a necessidade de que se faça maior controle interno de qualidade para aumentar a lucratividade da empresa e a satisfação dos clientes. O trabalho teve como objetivo uma avaliação técnica da produção de sementes de soja da empresa e a verificação das melhorias no controle de interno de qualidade, fornecendo assim, informações que possam auxiliar nas tomadas de decisões da empresa.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Atributos de qualidade de sementes

A preocupação de uma empresa produtora com a qualidade de sua semente deve ser constante no sentido de alcançar, manter e determinar a qualidade. Para a produção de sementes faz-se necessário conhecer os atributos da qualidade de sementes que podem ser divididos em:

- Genéticos: envolve a pureza varietal ou a sua ausência decorrente de heterozigose residual, mistura varietal e contaminação genética.
- Físicos: pureza física, é uma característica que reflete a composição física de um lote de sementes; umidade é a quantidade de água contida na semente; danificações mecânicas, lesões no tegumento da semente; peso de 1.000 sementes, informa o peso e o tamanho da semente; aparência, a semente deve ser boa e parecer boa e o peso volumétrico, influenciado pelo tamanho, formato, densidade e grau de umidade das sementes.
- Fisiológicos: envolve o metabolismo da semente para expor seu potencial e podem ser: germinação, emergência e desenvolvimento das estruturas essenciais do embrião, manifestando sua capacidade de dar origem a uma plântula normal, sob condições ambientais favoráveis; dormência, é o estágio em que uma semente viva se encontra quando se fornecem todas as condições adequadas para a germinação e a mesma não germina; e o vigor, é o resultado da conjugação de todos aqueles atributos da semente que permitem a obtenção de um adequado estande sob condições de campo, tanto favoráveis como desfavoráveis.
- Sanitários: a semente é um eficiente veículo para distribuição e disseminação de patógenos, os quais podem, às vezes, causar surtos de doenças nas plantas, pois pequenas quantidades de inóculo na semente podem ter uma grande significância epidemiológica (PESKE et al, 2012).

### 2.2 Produção de sementes

#### 2.2.1 Fatores que afetam a qualidade

##### 2.2.1.1. Época de Semeadura

As condições climáticas do Paraguai são favoráveis para a produção de grãos, com produtividade média de 2.967 quilos por hectare para a cultura da soja (CAPECO, 2013),

no entanto, isto não ocorre com a produção de sementes de soja, pois além de altas temperaturas e altos índices de precipitação nos meses de colheita, a altitude média é de 260 metros, nas regiões de produção de sementes que seriam as regiões Leste do país que faz fronteira com o Brasil. A produção de sementes de alta qualidade requer que as fases de maturação e de colheita ocorram em condições climáticas com baixa umidade, associadas com temperaturas amenas. Tais condições não são facilmente encontradas em regiões tropicais, porém podem estar em regiões com altitude superior a 700 metros, ou com o ajuste da época de semeadura para a produção de sementes (PESKE et al., 2012).

França Neto e Krzyzanovski (2000) relatam que, em regiões tropicais e subtropicais, existem épocas de semeaduras distintas para produção de sementes e que, muitas vezes, altas produtividades são sacrificadas em favor da obtenção de sementes de melhor qualidade.

Por este motivo, para a produção de sementes de alta qualidade se faz opção por uma semeadura tardia (dezembro, janeiro e fevereiro), chamada de soja de segunda safra ou soja “safrinha”. Uma das principais vantagens seria a coincidência da maturação e colheita com períodos climáticos mais favoráveis à obtenção de sementes de soja de melhor qualidade fisiológica e sanitária (MEDINA, 1994).

Contudo, a época de semeadura é a variável que produz o maior impacto sobre a produção da cultura da soja, assim, a produtividade da soja “safrinha” é menor se comparado com a produção na safra. Essa redução deve principalmente aos efeitos do fotoperíodo associado à ação de baixas temperaturas e à falta de umidade no solo. (NAKAGAWA et al. ,1983) Além da produtividade menor, nesta época, os investimentos nas áreas de produção, principalmente no período vegetativo e começo do reprodutivo é elevado porque a pressão de doenças é alta, devido a presença de fontes de inóculo, e também o controle de pragas como percevejo é dificultado por serem áreas próximas de outras recém colhidas.

#### 2.2.1.2 Inspeção de Campo

A inspeção de campo é uma das fases mais importantes do processo de produção de sementes, pois é nas inspeções de campo que se verificam se os padrões exigidos nas Normas de Produção de Sementes estão sendo seguidos para que se obtenha sementes de alta qualidade fisiológica, sanitária e genética. Com uma inspeção bem realizada, pode-se dizer que uma boa semente reproduzirá uma nova planta adulta com todas as características genéticas idênticas às da variedade que foi lançada pelo melhorista. Há



necessidade de posicionar a inspeção de campo como parte do programa de produção de sementes, pois é no campo que se pode fazer um controle rigoroso da qualidade genética das plantas. Na agricultura moderna, onde a produtividade é fundamental, a pureza varietal, identidade genética, alta viabilidade e vigor das sementes são os alicerces do produto final (PESKE et al. 2012).

O recomendável é que sejam feitas vistorias e acompanhamentos antes da implantação do campo, oportunidade em que o Responsável Técnico verifica o histórico da área em que estará sendo semeada a cultivar prevista; acompanhar o início do plantio de cada campo é fundamental para definir o isolamento ou bordadura e a densidade de plantas; fazer vistoria após a emergência das plântulas para avaliar a densidade de semeadura; inspeção na floração, quando mais do que 50% das plantas estiverem florescidas; na pré-colheita, quando o técnico terá condições de prever o momento oportuno para a colheita e também identificar possíveis correções que poderão ser feitas, como por exemplo, a erradicação de plantas indesejáveis; e na colheita, como a definição de vistoria diz que é o acompanhamento em todas as etapas da produção, a colheita também deve receber uma atenção especial do Responsável Técnico, pois é necessária a verificação da limpeza e regulação das máquinas e a limpeza dos caminhões de transporte (LANGE, 2013).

#### 2.2.1.3 Danos causados por insetos

Os danos por insetos vem causando sérios prejuízos à indústria de sementes de soja, principalmente em áreas de segunda safra ou “safrinha” pela migração de insetos das áreas recém colhidas às parcelas de produção de sementes que ainda estão no campo.

As espécies de percevejos mais frequentes encontradas no campo são *Nezara viridula*, *Piedorus guildinii* e *Euschistus heros*. Quando os insetos se alimentam das sementes de soja, eles inoculam a levedura *Nematospora coryli*. A colonização dos tecidos das sementes por essa levedura causa sérias necroses, resultando na diminuição da germinação e do vigor. A presença dos insetos nos campos de produção de sementes deve ser constantemente monitorados e no caso de incidencia superior a 0,5 inseto/m<sup>2</sup>, é recomendável que seja feito o controle (PESKE et al. 2012).

#### 2.2.1.4 Deterioração no campo

É a fase do processo que ocorre depois do ponto de maturidade fisiológica e antes que as sementes sejam colhidas. É um dos fatores que mais afeta a qualidade das

sementes, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais. A exposição de sementes depois da maturidade fisiológica a ciclos alternados de alta e baixa umidade antes da colheita, devido à ocorrência de chuvas frequentes ou a flutuações diárias da umidade relativa do ar, resulta na deterioração por umidade (PESKE et al. 2012).

Peske et al. (2012), explicam que, além das consequências diretas na qualidade das sementes, a deterioração por umidade pode resultar em um índice maior de danos mecânicos na colheita, já que as sementes deterioradas são extremamente vulneráveis aos impactos mecânicos. A deterioração a campo pode ser intensificada pela interação com alguns fungos, como *Phomopsis* spp. e *Colletotricum truncatum*, que, ao infectar as sementes, podem reduzir o vigor e a germinação.

#### 2.2.1.5 Colheita

As sementes devem ser colhidas no momento adequado, evitando-se qualquer atraso. Para a cultura da soja normalmente a colheita é feita com grau de umidade abaixo de 18%, durante o processo natural de secagem no campo. A operação de colheita requer que o produtor de sementes tenha amplos conhecimentos de regulagem do sistema de trilha, evitando a ocorrência de elevados índices de danos mecânicos (PESKE et al. 2012).

Também é na colheita que podem ocorrer problemas de contaminação varietal, é imprescindível limpeza completa de todos os componentes das máquinas colhedoras e carretas transportadoras.

#### 2.2.1.6 Unidade de Beneficiamento de Sementes

A colheita deve ser efetuada o mais próximo possível do ponto de maturidade fisiológica das sementes, assim que seu grau de umidade e as condições climáticas locais permitirem. Assim sendo, as sementes provenientes do campo geralmente apresentam teor de água incompatível com o manuseio e armazenamento, necessitando, portanto, de secagem artificial (BAUDET E VILLELA, 2007). A capacidade de secagem da Unidade de Beneficiamento de sementes deve ser suficiente para secar no mínimo 40% da produção (PESKE e LABBÉ, 2012). De acordo com Baudet e Villela (2007), os secadores para sementes utilizados são os intermitentes, que em geral podem secar de teores de água de 18% para 13%, até quatro cargas por dia, e os estacionários ou silos secadores que em geral secam uma carga por dia.

A qualidade do lote de sementes é consolidada após seu beneficiamento, que compreende todas as etapas pelas quais as sementes passam até ficarem prontas para a

semeadura. O beneficiamento dos lotes de sementes ocorre na Unidade de Beneficiamento de Sementes, comumente chamada de UBS (BAUDET & VILLELA, 2007). O objetivo do beneficiamento é a remoção do material inerte, danificado, deformado ou ardido, de sementes de outras espécies e sementes de plantas invasoras, ou seja, das impurezas que acompanham o produto, visando o mínimo dispêndio de trabalho. Por isso, o beneficiamento é amplo, iniciando-se na recepção, passando pela amostragem, limpeza, classificação, tratamento e finalmente, a comercialização do produto. O beneficiamento adequado resulta na melhor escolha entre “equipamentos que separam materiais diferentes entre si em tamanho (largura, espessura e comprimento), forma, massa, textura superficial, cor, condutividade elétrica e outras propriedades físicas” (PERES, 2001).

### 2.2.2 Controle de qualidade

O controle sobre a produção de sementes é vital para o sucesso da produção de sementes de qualidade. A qualidade pode ser vista como um padrão de desempenho da semente na semeadura ou no armazenamento. A expressão qualidade de sementes é usada para indicar o valor global da semente. Mais que uma boa semente, é uma associação de características fisiológicas, morfológicas e ambientais que tem variados impactos sobre o ser humano, o que confirma a necessidade de se investir, em primeiro lugar, na qualidade da semente e no controle dessa qualidade. (BARROS et al., 2001)

A avaliação da qualidade das sementes possibilita a detecção e a correção de práticas adversas e as informações oriundas precisam ser disponibilizadas aos clientes, via certificado de análise ou etiqueta da semente. O uso extensivo da informação sobre o vigor das sementes e o estabelecimento de níveis mínimos para a comercialização fazem parte de programas de controle de qualidade (HAMPTON, 2001).

Existem três critérios de qualidade que são: a germinação, a pureza e a sanidade, e que podem ser determinados por análise cotidiana em laboratórios de sementes. Estes parâmetros são de grande importância para avaliar a qualidade das sementes no mercado, porém não são aceitos como os mais eficientes (KRZYZANOWSKI et al., 1999).

A avaliação do potencial fisiológico das sementes é fundamental como base para os processos de produção, distribuição e comercialização dos lotes de sementes. Assim, as empresas produtoras e laboratórios de análise de sementes, devem utilizar testes que ofereçam resultados reproduzíveis, confiáveis e que indiquem, com segurança, a qualidade de um lote de sementes, principalmente no que se refere ao vigor (FRIGERI, 2007).

No esforço para se determinar as respostas para as principais dúvidas referentes ao

desempenho das sementes, passaram a ser atribuídas exclusivamente ao “alto” ou ao “baixo vigor”. Assim, o vigor tornou-se a principal justificativa para o sucesso ou o fracasso do estabelecimento do estande em campo (KRZYZANOWSKI et al., 1999).

Vigor de sementes pode ser definido como a soma de atributos que conferem à semente o potencial para germinar, emergir e resultar rapidamente em plântulas normais sob ampla diversidade de condições ambientais. Dessa forma, o objetivo básico dos testes de vigor é identificar diferenças importantes no potencial fisiológico de lotes de sementes, especialmente daqueles que apresentam poder germinativo elevado e semelhante (MARCOS FILHO, 1999).

O vigor de sementes é um índice do grau de deterioração fisiológica e/ou integridade mecânica de um lote de sementes de alta germinação, representando sua ampla habilidade de estabelecimento no ambiente (ISTA, 1995).

Um dos testes de vigor mais utilizados é o envelhecimento acelerado, nesse teste, as sementes são submetidas à temperatura e umidade relativa elevadas por período relativamente curto, sendo, em seguida, colocadas para germinar. Lotes de sementes de alto vigor devem manter sua viabilidade quando submetidos a tais condições, enquanto que os de baixo vigor terão sua viabilidade reduzida (AOSA, 1983).

O teste de envelhecimento acelerado foi originalmente desenvolvido para determinar o potencial de armazenamento das sementes. No entanto, além de estudos nesse sentido, também têm sido realizados trabalhos para verificar sua eficiência na avaliação do potencial de emergência das plântulas em campo (TORRES, 2002; DIAS et al., 2003).

### 3.2.3 Sistema de Certificação

O sistema de certificação do Paraguai tem as seguintes categorias: Fundação: é a semente básica, originada de uma semente genética, e tem tolerância “0” com relação a outras variedades; Registrada: é a categoria originada de uma semente fundação, tem tolerância “2” sementes de outras variedades por kg; e Certificada: originada da semente registrada, com tolerância de “4” sementes ou outras variedades por kg. Também fora do sistema de certificação existem as sementes Fiscalizadas, que permitem até “6” sementes por kg. (SENAVE, 2009).

Um problema encontrado pelas sementeiras é a pureza genética da semente Fundação, pois não são realizados testes capazes determinar essa qualidade genética. Pela lei, do Paraguai, a semente fundação ou básica, deve ter zero de contaminação varietal, no entanto, se constata que alguns lotes importados de semente básica

apresentam sementes de outras variedades, como por exemplo cor de hilo distinto da variedade importada. Como no sistema de Certificação Nacional o máximo de semente por quilo que pode ter um lote são quatro, se não for realizada a descontaminação dos campos de produção que foram semeados com semente básica, pode-se ter problemas em superar o limite máximo estabelecido por lei já na categoria seguinte a básica (registrada) o uma categoria certificada.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Localização**

O estudo de caso foi conduzido junto à Empresa de produção de sementes G.P. S.A., na cidade de Dr. Juan Eulogio Estigarribia no departamento de Caaguazú, Paraguay. Os dados foram originados de coletas realizadas nos arquivos da empresa no ano de 2011, 2012 e 2013.

#### **3.2 A empresa**

A sementeira está registrada para produzir e comercializar sementes na Direção de Sementes (DISE), órgão estatal responsável pelo cumprimento da Lei de Produção de Sementes 385/94 no Paraguay.

##### **3.2.1 Produção de sementes**

A semente é produzida em áreas próprias e em áreas de cooperantes, sob a orientação dos técnicos de campo da sementeira. A empresa prioriza cooperantes com sistema de irrigação, para que se tenha uma maior segurança em anos de déficit hídrico.

Os cooperantes são remunerados com uma bonificação além do preço comercial da soja. Esta bonificação é paga de acordo com a porcentagem de descarte realizada pelo Laboratório G.P. S.A, ou seja, nem toda a produção entregue pelo cooperante será bonificada (peso líquido da carga), mas sim a quantidade de semente que o laboratório calcula que será aproveitada depois do beneficiamento. O restante é pago com o preço de grão comercial, com base no mercado de Chicago na data de entrega da produção.

Este sistema de pagamento foi adotado no ano de 2012 para que cooperantes tenham maior comprometimento com a semente que estão produzindo, incentivando aqueles que fazem tratos culturais adequados (controlam doenças e insetos), regulação de colheiteiras, os quais geralmente tem maior porcentagem de semente e consequentemente recebem maior valor por sua produção.



Figura 1 Área de produção de sementes com sistema de irrigação – Cooperantes G.P. S.A.  
– Paraguai. 2013.

O teste de descarte realizado utiliza a amostra de 1kg retirada de cada carga recepcionada na Empresa, os parâmetros analisados são:

- Peneira

São utilizadas peneiras 5mm e de 7,5mm; a amostra de 1kg retirada na recepção é passada pelas peneiras. As sementes que ficarem retidas na peneira maior e as que passarem pela peneira menor são consideradas como descarte.

- Impurezas e sementes partidas

As impurezas e as sementes partidas da amostra são retiradas e consideradas como descarte.

- Separador de Espiral

A amostra passa por um espiral (igual ao utilizado na UBS). As sementes que saírem como descarte no espiral não são consideradas como semente.

- Grão deformados

Caso depois de passar pelo espiral tenha ficado alguma semente deformada ou semente chocha, essas sementes são retiradas.

- Aparência

A analista deve verificar a aparência da semente, e de acordo com a observação, adiciona de 1 a 6 % no resultado obtido pela pesagem dos materiais descartados.

O material descartado é pesado e o resultado anotado em uma planilha de descarte, para ao final somar o descarte dado pela analista no parâmetro aparência e logo saber qual o aproveitamento de semente por cada carga.

Cabe destacar que a experiência do analista e o conhecimento do funcionamento dos equipamentos na UBS são fundamentais para a realização do teste, principalmente no parâmetro de avaliação da aparência da amostra.

### 3.2.2 Secagem

Toda a semente colhida é enviada para a Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS).

As sementes secas recebidas são acondicionadas em Big Bags até o seu beneficiamento, e as sementes úmidas ficam em tubos de madeira com ar forçado até serem transferidas ao secador. Caso a capacidade de secagem não supra a quantidade de semente que entra na UBS, essas sementes são armazenadas em Big Bag até serem secadas. O Secador utilizado pela empresa tem o sistema intermitente lento com capacidade de 30.000kg.

A quantidade de semente recebida úmida pela sementeira é alta, e em curto espaço de tempo, no entanto, a capacidade de secagem não acompanha esse volume, gerando um déficit de capacidade de secagem, o que muitas vezes resulta em perda de qualidade nos lotes de sementes.



### 3.2.3 UBS

A sementeria G.P. S.A. possui uma linha de beneficiamento e secagem formada por: Recepção: com quatro moegas. Capacidade: 30.000kg cada moega. Pré-limpeza: Máquina de ar e peneiras; limpeza das sementes: mesa densimétrica; separador de espiral classificador (Peneira: 5mm, 6mm, 7mm); mesa densimétrica (uma para cada peneira); tratamento de sementes: Tratadora Industrial: Utilizada para tratamento de sementes com inseticidas, fungicidas, inoculante, protetor do inoculante e polímero.

A semente é beneficiada de maio a agosto. Preferencialmente é beneficiado o total que se tem de cada variedade para evitar a contaminação varietal que possa ocorrer devido a problemas com a limpeza dos equipamentos.



Figura 2 Unidade de Beneficiamento de Sementes G.P. S.A. – Paraguai.

### 3.2.4 Controle Interno de Qualidade

O laboratório de controle de qualidade é de fundamental importância para o êxito da Produção de Sementes, pois evita ao máximo que lotes de baixa qualidade sejam comprados do cooperante.

O laboratório G.P. S.A. realiza controles de qualidade da semente desde a pré-colheita até depois que a semente já estiver tratada e embolsada. Estes testes servem para identificar a qualidade das sementes e detectar possíveis problemas o quanto antes, economizando tempo e dinheiro.

#### 3.2.4.1 Testes realizados em pré-colheita

Para autorizar a colheita dos campos de produção a empresa realiza a análise de pré-colheita. O técnico de campo retira amostras de plantas ou uma amostra colhida para a realização dos seguintes testes:

##### 3.2.4.1.1 Tetrazólio

A metodologia utilizada pelo laboratório é a utilizada e difundida pela Embrapa (1998). Cem sementes são embaladas em papel de germinação umedecido e mantidas nestas condições por um período de 16 horas, na temperatura de 25°C. Caso haja a necessidade de maior rapidez, pode-se utilizar a metodologia alternativa, sugerida por Costa *et al.* (1998), realizando-se o pré-condicionamento por 6 horas a uma temperatura de 41°C. Após o pré-condicionamento, as sementes são colocadas em frascos de vidro, sendo totalmente submersas na solução de tetrazólio (0,075%). As sementes permanecem assim a uma temperatura de 35°C a 40°C por aproximadamente 150 a 180 minutos. Alcançada a coloração ideal, as sementes são retiradas do ambiente a 35°C - 40 °C e em seguida, lavadas com água comum e devem ser mantidas submersas em água até a avaliação. A avaliação é realizada por analistas treinados, pois o teste requer o conhecimento das estruturas anatômicas da semente uma vez que a precisão do teste depende do conhecimento de todas as técnicas e procedimentos envolvidos.

##### 3.2.4.1.2 Semente esverdeada

Na amostra de pré-colheita são retiradas duas repetições de 100 sementes; as que apresentarem um aspecto esverdeado são contabilizados.

##### 3.2.4.1.3 Determinação da Umidade

A determinação da umidade da semente é realizada em um medidor de umidade Motonco-Modelo 919ES, utilizando o princípio de medição baseado nas propriedades dielétricas do grão (capacitância).

Os resultados obtidos na pré-colheita são analisados e toma-se a decisão da

colheita para semente ou descarte do campo de produção.

### 3.3.2 Testes realizados Pós-colheita

Ao chegar na Unidade de Beneficiamento de Sementes, de cada carga de sementes é retirada uma amostra de 1kg e são realizados as seguintes análises:

#### 3.3.2.1 Germinação

São utilizadas 4 repetições de 50 sementes, semeados em rolos de papel umedecido. As sementes mandadas em germinador a  $25^{\circ}\text{C} \pm 2,0^{\circ}\text{C}$  segundo Regras Internacionais de Análise de Sementes (ISTA, 2005). A avaliação é realizada ao sexto dia após a semeadura.

#### 3.3.2.2 Envelhecimento Acelerado

É realizado com 200 sementes por amostra de cada carga. As sementes são distribuídas sobre uma tela de alumínio, fixadas no interior de caixas plásticas, nas quais são adicionadas 40 ml de água. As caixas são tampadas e mantidas em uma câmara a  $41^{\circ}\text{C} \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ , onde permanecem por 48h (KRZYZANOWSKI, et. al,1999). Após o período de envelhecimento, as sementes são colocadas para germinar em rolos de papel umedecido. A avaliação é realizada cinco dias após a semeadura.

#### 3.3.2.3 Hipoclorito de sódio

As cargas que contém umidade menor que 15% são retiradas duas repetições de 100 sementes e essas sementes são imersas em uma solução de hipoclorito de sódio segundo a metodologia descrita por KRZYZANOWSKI et al. (2004).

#### 3.3.2.4 Pureza genética

Em um quilograma de semente é verificado se há presença de sementes com hilo de cor distinto ao da variedade colhida.

#### 3.3.2.5 Presença de Esclerócios

Em um quilograma de semente é verificado se há presença de esclerócios.

Além dos testes descritos, são realizados os testes de sementes esverdeadas e umidade descritos na pré-colheita.



### 3.3.3. Testes realizados Pós-beneficiamento

O controle de qualidade final é realizado após o beneficiamento da semente e formação dos lotes. Uma amostra composta retirada depois do beneficiamento é reduzida à 3 amostras de 1kg. Uma amostra é enviada para o cliente, outra para o laboratório G.P. S.A. e a última fica arquivada.

Na amostra recebida pela UBS, são realizados os mesmos testes da Pós-colheita, com a diferença que a germinação é realizada com 400 sementes. Também se realizam os testes de peso de mil sementes (Brasil,1992), pureza física (Brasil, 1992) e o teste de emergência em campo. Se a semente for tratada, novamente serão realizados os testes de pós-beneficiamento para a aprovação do lote.



Figura 3 Teste de Emergência a campo. Sementeira G.P. S.A. – Paraguai. 2013

### 3.4 Parâmetros analisados

#### 3.4.1 Germinação

Avaliou-se o histórico de germinação em rolo de papel no período de 2011-2013. Durante este período foram avaliados 1.160 lotes de semente representando as 465.010 sacas de 40kg.

Foi determinada a porcentagem de lotes com germinação inferior a 80%, germinação entre 80% e 84%, germinação entre 85% e 89%, germinação entre 90% e 94% e germinação superior a 95%. As sementes com germinação inferior a 80% foram consideradas descarte pós-beneficiamento.

#### 3.4.2 Vigor

Avaliou-se o histórico de vigor dos lotes aprovados, no ano de 2011 utilizando o teste de comprimento de plantas e nos anos de 2012 e 2013 utilizando o teste de vigor de Envelhecimento Acelerado.

Foi determinado a porcentagem de vigor inferior a 74%, vigor entre 75% e 79%, vigor entre 80% e 84%, vigor entre 85% e 89%, vigor entre 90% e 94% e vigor superior a 95%.

#### 3.4.3 Evolução no Controle Interno de Qualidade

Verificaram-se os tipos e quantidade de testes realizados no período de 2011-2013.

#### 3.4.4 Sementes aprovadas *versus* semente beneficiada

No beneficiamento de sementes de soja, avaliou-se a quantidade de semente aprovada *versus* a quantidade de semente beneficiada, em cada safra, expresso em porcentagem de aprovação.

#### 3.4.5 Teste de Descarte

Foi avaliada a eficiência do teste de % de descarte realizado pelo laboratório nos anos de 2012 e 2013. Foi calculada a variação (V) entre o descarte calculado (C) e o descarte efetivo (E) utilizando a fórmula  $V=C-E$ .

#### 3.4.6 Eficiência de Secagem

Utilizando os dados de recepção de sementes e secagem de sementes avaliou-se a quantidade de semente recepcionada úmida (R) e o tempo que demorou para secar toda a

semente recepcionada acima da umidade ideal para o armazenamento (T). Foi calculada a eficiência de secagem (ES) utilizando a formula ( $ES=R/T$ )

Foram coletados dados dos anos de 2012 e 2013 da quantidade de semente colhida úmida. Considerou-se semente úmida as que apresentavam porcentagem de umidade maior que 13%.

A determinação da umidade da semente é realizada em um medidor de umidade Motonco-Modelo 919ES.

#### 3.4.7 Contaminação Varietal

Foram utilizados os resultados do teste de pureza varietal, cor de hilo, realizados no ano de 2013.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observa-se que no ano de 2011, 1,33% da semente beneficiada pela empresa apresentou germinação inferior a 80%, o que correspondeu a 1.560 sacas de 40kg, e grande parte da semente produzida (89,44%) concentrou-se na faixa 85-89% de germinação, sendo que 74,36% dos lotes apresentaram germinação igual ou superior a 90%. Neste período, a empresa ainda implantava uma parte de seus campos de produção na época de safra (outubro e novembro), o que deixou de ser realizado no ano de 2012, quando todos os campos de produção passaram a serem produzidos em “safrinha”. Os resultados podem ser observados analisando a germinação igual e superior a 90% (83,58%) no ano de 2012 e de 87,58% no ano de 2013, sendo que nesse ano, 62,66% tiveram germinação igual ou maior que 95% representando 129.916 sacas de 40kg. Estes dados condizem com o trabalho realizado por Medina (1994), que destacou que para a produção de sementes de alta qualidade se faz a opção por uma semeadura tardia (dezembro, janeiro e fevereiro), chamada de soja de segunda safra ou soja “safrinha” e que uma das principais vantagens seria a coincidência da maturação e colheita com períodos climáticos mais favoráveis à obtenção de sementes de soja de melhor qualidade fisiológica e sanitária.

Tabela 1 Germinação de lotes de sementes de soja estratificados em classes de germinação da Sementeira G.P. S.A. no período de 2011-2013

Safra	Germinação				
	< 80%	80-84%	85-89%	90-94%	> 95%
2011	1.33	9.23	15.08	59.62	14.74
2012	0.23	2.14	14.05	55.51	28.07
2013	1.14	0.45	10.83	24.92	62.66
Média	0.90	3.94	13.32	46.68	35.16

Fonte: G.P. S.A.

Ainda na Tabela 1, observa-se que a quantidade de semente descartada por qualidade fisiológica no ano de 2012 (0,23%) foi menor ao obtido no ano de 2011, fato atribuído ao aumento no controle interno de qualidade que pode ser verificado na tabela 3. Com esses controles de pré-colheita e pré-beneficiamento, áreas de produção ou cargas recepcionadas de baixa qualidade não chegam a ser beneficiadas. Já no ano de 2013, o descarte foi superior ao ano de 2012. Isto se deve à quantidade de semente recebida com alta umidade em um curto período de tempo, o que levou a demora na secagem de cargas

com umidades elevadas. Estas cargas de sementes originaram lotes de baixa qualidade que tiveram que ser descartados. Todos os lotes descartados no ano de 2013 entraram na UBS com qualidade alta e pela demora na secagem, perderam germinação e vigor.

Analisando os dados da Tabela 2, verifica-se que no ano de 2011, 21,36% dos lotes apresentavam vigor menor a 80% e nenhum lote apresentou vigor acima de 95%, No ano de 2012, somente 4,6% dos lotes apresentaram vigor abaixo de 80% e 33,77% dos lotes apresentaram vigor maior que 90%. Já no ano de 2013, 66,84% da semente aprovada pela empresa apresentou vigor maior que 90% e nenhum lote foi aprovado com vigor menor que 75%.

Tabela 2 Vigor de lotes aprovados de sementes de soja estratificados em classes de vigor da Sementeira G.P. S.A. no período de 2011-2013

Safrá	Vigor					
	< 75%	75-79%	80-84%	85-89%	90-94%	> 95%
2011*	9.18	12.18	23.09	47.71	7.84	0.00
2012**	1.18	3.42	13.32	48.31	33.44	0.33
2013**	0.00	4.04	11.79	17.33	39.64	27.20
Média	3.45	6.55	16.07	37.78	26.97	9.18

Fonte: G.P. S.A.

\* Teste de Vigor Comprimento de Plantas

\*\* Teste de Vigor Envelhecimento Acelerado 48hs, 41°C +/- 0.3°C

No ano de 2011, menor vigor com relação aos demais anos se deve a que este ano ainda se utilizava a semeadura de safra para a produção de sementes e o clima não foi favorável, pois no período reprodutivo da soja de safra ocorreram estiagens e altas temperaturas, e na produção de safrinha desse ano, o período reprodutivo coincidiu com chuvas na época de colheita. Outro fator importante é que nem todos os cooperadores tinham colhedeiras com sistema de trilha axial, assim na colheita o dano mecânico ocasionado era alto. Além disso, o teste utilizado para avaliação de vigor, comprimento de plantas, é muito relativo à temperatura das câmaras e à intensidade de luz. Por este motivo, a partir do ano de 2012, foi utilizado o método de envelhecimento acelerado para avaliação de vigor.

Para os anos de 2012 e 2013, somente foram produzidas sementes de segunda época ou safrinha. No ano de 2012 ocorreram estiagens no período vegetativo, reduzindo a produtividade das áreas, e antes de chegar à maturidade fisiológica, algumas áreas de produção foram atingidas por geada, diminuindo assim o vigor dos lotes, porém mesmo com tais intempéries, obtiveram-se sementes de melhor qualidade que quando se produzia



sementes na safra.

No ano de 2013 foi um ano de alta produtividade das parcelas devido a chuvas regulares, no entanto no período da colheita, em campos mais tardios, ocorreram chuvas e áreas tiveram que ser colhidas com umidade alta, ocasionando problemas com a capacidade de secagem que a UBS possui. As áreas colhidas antes desse período tiveram excelente qualidade fisiológica.

Na Tabela 3 são apresentados os testes realizados no laboratório da Empresa nos anos de 2011-2013. Pode-se verificar um aumento no controle interno de qualidade da empresa. No ano de 2011, somente se realizava o teste de tetrazólio (TZ) em pré-colheita, germinação em rolo de papel (GRP) na pós-colheita e GRP, pureza física (PF) e umidade (Um) no pós-beneficiamento, antes da comercialização. Já no ano de 2013, na pós-colheita, que são os testes realizados para a aprovação ou descarte das cargas recebidas, foram realizados os testes de GRP, vigor envelhecimento acelerado (VEA), pureza varietal (PV), hipoclorito de sódio (HP), sementes esverdeadas (SE) e Umidade. Possibilitando assim, comparando com 2011, a diminuição de semente descartada depois do beneficiamento.

Tabela 3 Testes realizados pelo Laboratório G.P. S.A. nos anos de 2011, 2012, 2013 nas diferentes etapas de produção de sementes (pré-colheita (Pré-C), pós-colheita (Pós-C) e pós beneficiamento (Pós-B)).

Teste	2011			2012			2013		
	Pré-C	Pós-C	Pós-B	Pré-C	Pós-C	Pós-B	Pré-C	Pós-C	Pós-B
GRP (1)		X	X		X	X		X	X
VEA (2)						X		X	X
PF (3)			X			X			X
PV (4)								X	X
TZ (5)	X			X			X		
PMS (6)						X			X
HS (7)								X	X
SE (8)				X		X	X	X	X
Es (9)								X	
Um (10)			X			X	X	X	X
Solo (11)			X			X			X

(1) Teste de Germinação em rolo de papel; (2) Teste de Vigor Envelhecimento Acelerado; (3) Teste de Pureza Física; (4) Teste de Pureza Varietal; (5) Teste de Tetrazólio; (6) Teste de Peso de mil sementes; (7) Teste de Hipoclorito de sódio; (8) Teste de Sementes Esverdeadas; (9) Teste de Esclerócios; (10) Teste de Umidade; (11) Teste de Emergência em campo. Fonte: G.P. S.A.

Na Tabela 4, pode-se verificar a eficiência do controle interno de qualidade realizado pelo laboratório G.P. S.A.. Nos 3 anos estudados, a média de aprovação da semente beneficiada foi de 98,68%. Isto se deve a que, na pré-colheita áreas com problemas de danos por percevejo e dano por ambiente foram descartadas e nas áreas aprovadas para a colheita, que tiveram problemas de dano mecânico, os testes realizados na pós-colheita permitiram identificar e descartar cargas. No ano de 2013, obteve-se descarte maior, pois a capacidade de secagem não foi suficiente para a quantidade de semente recebida. Além desse fato, obteve-se um descarte de 1,26% por contaminação varietal, pois nos testes realizados pelo laboratório em pós-colheita utilizava-se uma amostra de cada carga recebida e verificava-se se havia contaminação dentro das tolerâncias exigidas para cada categoria de semente, no entanto, quando foi realizada a padronização no beneficiamento, algumas peneiras ficaram com mais sementes de variedades contaminantes que outras. Estes lotes, nos testes realizados pós-beneficiamento, foram descartados.

Quando se tem resultados de pós-colheita ligeiramente abaixo do limite estabelecido pela empresa, a carga é beneficiada para verificar se com o beneficiamento se atinge parâmetros para a comercialização do lote; por este motivo, a % de aprovação não chega a 100%, o que poderia facilmente ser atingida se todas as cargas que não atingissem os limites mínimos de qualidade fossem descartadas.

Tabela 4 Análise da aprovação de semente de soja, após o beneficiamento na sementeira G.P. S.A. no período de 2011-2013.

Safra	Beneficiada (T)	Aprovada (T)	Aprovação (%)
2011	4699.04	4636.64	98.67
2012	5438.40	5426.00	99.77
2013	8462.96	8259.88	97.60
Média	6200.13	6107.51	98.68

Fonte: G.P. S.A.

Na Tabela 5, analisou-se a eficiência do teste realizado pelo laboratório da empresa de % de descarte de cada carga. Como se pode verificar, a % efetiva de descarte na UBS é baixa durante o beneficiamento, com uma média de 15,10 % nos dois últimos anos, isso ocorre porque a semente produzida na safrinha tem melhor qualidade de grãos.

Tabela 5 Eficiência do teste de % de descarte realizado pelo Laboratório G.P. S.A. no período de 2012 e 2013.

Zafra	Calculada %	Efetivo %	Variação %
2012	15.60	15.30	0.30
2013	16.10	14.90	1.20
Média	15.85	15.10	0.75

Fonte: G.P. S.A.

Analizando a variação entre o calculado pelo laboratório no ano de 2012 (15,60%) e o descarte efetivo (15,30%) se verifica alta eficiência do método, mesmo no ano de 2013 que a variação foi maior, o descarte calculado e o descarte efetivo foi de 1,20 %.

Com relação à capacidade de secagem da semente recebida na UBS, na Tabela 6, verifica-se que no ano de 2012 foram secadas 3046,13 toneladas de sementes de soja, em um período total de 108 dias, e no ano de 2013 a quantidade de semente úmida recebida foi de 4038,03 toneladas e a secagem durou 121 dias. Levando-se em consideração que a maior parte da semente entra na UBS em um período de 60 dias, muitas cargas úmidas esperam a secagem por um período muito longo, o que ocasiona a perda de qualidade fisiológica.

Tabela 6 Eficiência da secagem de sementes de soja na empresa G.P. S.A. no período de 2012 e 2013.

Zafra	Secado (T)	Tempo (dias)	(T)/(dias)
2012	3046.13	108.00	28.20
2013	4038.02	121.00	33.37
Média	3542.08	114.50	30.94

Fonte: G.P. S.A.

Também analisando a média de semente secada em um dia (30,94 toneladas) é considerada muito baixa por se tratar de um secador intermitente, pois de acordo com Baudet e Villela (2007), os secadores intermitentes podem secar de teores de água de 18% para 13%, até quatro cargas por dia.

Além disso, segundo Peske et al. (2012), a capacidade de secagem da UBS deve ser suficiente para secar no mínimo 40% da produção, isto levando em consideração que cargas com umidade superior a 18% não devem esperar mais que 24hs para serem secadas.

Todos os lotes descartados no ano de 2013 foram devido ao atraso na secagem da semente. Em total foram descartadas 2412 sacas. O preço ao que teria sido vendida essa

semente se tivesse qualidade seria de 45,00 US\$. Nesse ano a empresa deixou de faturar 68.018,40 US\$, pois esse descarte foi vendido a preço de grão comercial 16,80 US\$ a saca de 40kg.

Além da secagem de sementes, outro motivo de descarte de semente no ano de 2013 foi a contaminação varietal.

Este é um dos problemas que a sementeira G.P. S.A. teve no ano de 2013, com a maioria dos lotes com algum grau de contaminação varietal, mesmo fazendo descontaminação na pré-colheita, diversos lotes foram descartados.

Tabela 7 Contaminação varietal encontrada nos lotes da Sementeira G.P. S.A. no ano de 2013, utilizando o teste de contaminação varietal por cor de hilo, realizado pelo laboratório da empresa.

Categoria	Nenhuma semente de cor de hilo distinto (%)	1-4 sementes de cor de hilo distinto (%)	Descarte (%)
Registrada	62.09	37.65	0.56
Certificada	56.67	41.85	1.42
Total beneficiado	57.65	41.09	1.26

Fonte: G.P. S.A.

Na Tabela 7, pode-se verificar que na maioria dos lotes produzidos pela empresa (57,65%) não houve contaminação varietal por cor de hilo. Isto não quer dizer que os lotes estavam isentos de contaminação, pois o único teste utilizado foi por cor de hilo. Já 41,09 % dos lotes tiveram de 1 a 4 sementes por kg de cor de hilo distinto ao da variedade produzida, e 1,26 % dos lotes foram descartados por este motivo, representando 2,665 sacas de 40 kg.

A maioria dos lotes descartados foi da categoria certificada sendo 1,42% dos lotes produzidos desta categoria.

Se considerar que a saca de 40 kg comercializada pela empresa no ano de 2013 foi vendida a aproximadamente 45,00 US\$, somente nesse ano a empresa deixou de faturar 75.153,00 US\$, pois esse descarte foi vendido a preço de grão comercial 16,80 US\$ a saca de 40kg.

Para o ano de 2014, pode ocorrer que, alguns lotes de categoria registrada serão utilizados para a semeadura de novas áreas de produção de sementes, aumentando assim, as áreas com problemas de contaminação varietal, como se pode verificar ainda na tabela 6, na categoria registrada 37,65% dos lotes apresentaram algum grau de contaminação. Por este motivo devem-se intensificar as vistorias de campo no período de floração, pois

segundo Peske et al. (2012), se na inspeção de floração for encontrado um número maior de plantas atípicas do que o permitido por lei, pode-se realizar a depuração ou descontaminação da área inscrita para a produção de sementes. Caso isso ocorra na inspeção de pré-colheita, a área deverá ser eliminada para a produção de sementes.

Com os resultados de germinação nos anos de 2011-2013 a empresa poderia comercializar sementes utilizando a marca G.P. S.A. somente com germinação igual ou maior a 90%, pois desde o ano de 2011 mais de 70% de sua produção tem essa qualidade, chegando a 87,43% no ano de 2013, e o restante deverá ser comercializado com outra marca. Também poderia ser descartado tudo o que está com germinação menor a 85%, sem grandes perdas, para isso, o controle interno de qualidade deve aumentar o limite mínimo de viabilidade por tetrazólio na pré-colheita, e a empresa deve ter uma estrutura de secagem de sementes maior, para não perder qualidade. Logo, a empresa deve aumentar a sua capacidade de secagem para diminuir as perdas de qualidade depois da entrada da semente na UBS.

No ano de 2014, as inspeções dos campos de sementes devem ser intensificadas para detectar áreas com problemas de contaminação varietal na floração para a realização de depuração ou descontaminação.

Os atributos de qualidade de sementes, os fatores que afetam a qualidade de sementes e a importância do controle interno de qualidade devem ser levados em consideração em todo o processo de produção de sementes, pois de acordo com Bolson (2005) grãos que germinam podem ser produzidos por qualquer agricultor, em qualquer fazenda, porém sementes geneticamente superiores, com elevado vigor, protegidas contra pragas e doenças, comercializadas no peso exato para cada hectare, dotadas de informações específicas e assistência técnica da semeadura à colheita são fruto de empresas profissionalmente estabelecidas, invariavelmente dotadas de elevado capital intelectual.

A empresa possui infra-estrutura moderna e com alta capacidade de produção de sementes. Realizou-se um investimento alto na UBS, no laboratório e em todas as estruturas utilizadas para o beneficiamento e controle interno de qualidade. No entanto, no que se refere à capacitação dos funcionários deve-se ter um maior investimento. A capacitação não é considerada prioridade porque provavelmente os lucros que um funcionário capacitado dá para a empresa não são facilmente mensuráveis, e o **investimento** que se fez em capacitação, é equivocadamente contabilizado como **custo**. Além das capacitações, os recursos humanos devem estar mais presentes no dia a dia do

funcionário e ser uma ponte entre o funcionário e a alta gerência, porque na maioria das vezes as ideias de melhorias nos processos são detectadas por quem realiza a atividade e não por quem administra a empresa. Essa aproximação gera um bem estar dos funcionários, pois tem suas reivindicações e sugestões acatadas. O resultado será o maior lucro para a empresa em consequência das melhorias nos processos de produção e maior eficiência no trabalho de sua equipe de funcionários.

## 5 CONCLUSÃO

- A germinação e o vigor da semente produzida está em ordem crescente desde a fundação da empresa, chegando em 2013 com a maioria dos lotes com germinação e vigor maior que 90%.
- O controle interno de qualidade aumentou, isso se reflete na diminuição do descarte, consequentemente aumento na aprovação dos lotes no transcorrer dos anos.
- O método utilizado para calcular a % de descarte foi eficiente nos anos em que se realizou o teste.
- A porcentagem de descarte no beneficiamento é baixa nos últimos dois anos.
- A capacidade de secagem não é suficiente para suprir a necessidade de secagem das sementes produzidas pela empresa.
- A quantidade de lotes comercializados com algum grau de contaminação foi alto no ano de 2013, porém dentro do limite de tolerância.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. Lincoln: AOSA, 1983. 93p.

APROSEMP. Informe de los auditores independientes sobre la aplicación de procedimientos a la información de APROSEMP y empresas semilleras relacionadas con las semillas certificadas comercializadas para la siembra de la zafra 2012/2013.

**APROSEMP**, 64p., 2013.

BARROS, A.C.S.A. Produção de Sementes de Alta Qualidade. **Revista Seed News**. Pelotas, v.5, n.4, p.26-31, 2001.

BAUDET, L.; VILELA, F.A. Unidades de beneficiamento de sementes. **Revista SEED News**, Pelotas, v.11, n.2, p. 22-26, 2007

BOLSON, E.L. **A empresa de sementes no século XXI**. Anuário da ABRASEM, p. 24-26, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, 1992. 365p.

CAPECO; INBIO. Disponível em: [http://ugp.org.py/index.php?option=com\\_content&view=article&id=446:cosecha-record-de-soja-llego-a-93-millones-de-toneladas&catid=6:comunicados2&Itemid=13](http://ugp.org.py/index.php?option=com_content&view=article&id=446:cosecha-record-de-soja-llego-a-93-millones-de-toneladas&catid=6:comunicados2&Itemid=13). Acesso em 01 jun. 2013.

COSTA, N.P.; FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; OLIVEIRA, M.C.N. Metodologia alternativa para o teste de tetrazólio em sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília (no prelo). 1998.

DIAS, D.C.F.S.; BHERING, M.C.; TOKUHISA, D. Teste de envelhecimento acelerado para avaliação do vigor de sementes de pimenta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 13, 2003, Curitiba. **Resumos...** Londrina: ABRATES, 2003. p.272.

FRANÇA NETO, J.B.; KRYZANOWSK, F.C. Produção de sementes de soja: fatores de campo. **SEED News**, Pelotas, n.2, p.20-24, 2000.

FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. da. O teste de tetrazólio em sementes de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1998. 72p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 116).

FRIGERI, T. **Interferência de patógenos nos resultados dos testes de vigor em sementes de feijoeiro**. 2007. 77f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.



HAMPTON, J.G. O que é qualidade de sementes? **Revista SEED News**. Pelotas, v.5, n.5, p. 22-26, 2001.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. **Handbook of vigor tests methods**. 3.ed. Zürich: ISTA, 1995.117p.

ISTA. International Rules for Seed Testing. Basseldorf, Switzerland, **International Seed Testing Association**, 303p., 2005.

KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D. Deterioração controlada. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p. 3.1-3.6.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. **Teste de hipoclorito de Sódio para Semente de Soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 2004, 4p. EMBRAPA-CNPSO (Circular Técnica, 37).

LANGE, A.F. Disponível em: <http://www.cultivares.com.br/noticias/index.php?c=2872>. Acesso em: 28 out. 2013

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p. 3.1-3.24.

MEDINA, P.F. **Produção de sementes de cultivares precoces de soja, em diferentes épocas e locais do Estado de São Paulo**. 1994. 173f. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

NAKAGAWA, J.; ROSOLEM, C.A.; MACHADO, J.R. Épocas de semeadura da soja. I. Efeitos na produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, p.1187-98, 1983.

PERES, W.B. Limpeza – Máquina de Ar e Peneiras. **Revista SEED News**. Pelotas, v.5, n.1, p.18-21, 2001.

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. (Org.) **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3.ed., Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 2012, p.14-89.

PESKE, S.T.; LABBÉ, L.M.B. Beneficiamento de Sementes. In: PESKE, S.T.; VILLELA, F.M.; MENEGHELLO, G.E. (Org.) **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 3.ed., Pelotas: Ed. Universitária/UFPEL, 2012, p.423-480.

SENAVE. **Normativa paraguaya sobre semillas**. Asunción. Paraguay, 2009, p.322.

TORRES, S.B. **Métodos para avaliação do potencial fisiológico de sementes de melão**. 2002. 103f. Tese (Doutorado em Agronomia) - ESALQ/USP, Piracicaba.