

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SEMENTES



Dissertação

PRODUÇÃO DE SEMENTE DE SOJA NA REGIÃO DE ALTO
GARÇAS-MT

DANIEL DE BRITO GOULART

PELOTAS
RIO GRANDE DO SUL – BRASIL
2007

DANIEL DE BRITO GOULART

**PRODUÇÃO DE SEMENTE DE SOJA NA REGIÃO DE ALTO
GARÇAS-MT**

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

**PELOTAS
RIO GRANDE DO SUL - BRASIL
2007**

DANIEL DE BRITO GOULART

PRODUÇÃO DE SEMENTE DE SOJA NA REGIÃO DE ALTO GARÇAS-MT

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ph.D. Silmar Teichert Peske
Orientador

Prof. Dr. Paulo Dejalma Zimmer

Prof. Dr. Antônio Carlos S. Albuquerque. Barros

Pesquisador. Dr. Elbio Treicha Cardoso

DEDICATÓRIA

A Deus, pelo seu infinito amor.

Ao 'seu' Natalício Adão Goulart, meu pai, pelos ensinamentos de vida e pelo exemplo.

A 'dona' Vanda de Brito Goulart, minha mãe, por sempre insistir comigo na busca pelo conhecimento e pelo grande amor desprendido a mim.

A minha irmã, Giovana de Brito Goulart Garcia e seu esposo, Luiz Carlos de Freitas Garcia, pelo apoio nas horas difíceis e por serem exemplos de perseverança.

Ao meu sobrinho, Arthur Goulart Garcia, por ter mudado totalmente minha vida e por me fazer entender a simplicidade e a alegria da vida de uma criança e à minha sobrinha e afilhada, Ana Luiza Goulart Garcia que conseguiu, em apenas alguns instantes de nosso primeiro encontro, proporcionar o momento mais maravilhoso da minha vida.

A meu irmão, Ronaldo Brito Goulart, por ser meu melhor amigo, pela companhia nos momentos de descontração e pelo apoio nos momentos difíceis.

A toda minha família, avós, tios e primos, que sempre estiveram ao meu lado nos momentos de alegria e tristeza.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Silmar, por ter orientado este trabalho e por depositado confiança em mim quando eu mais precisei.

Ao Eng. Agr. Dr. Elton Hamer, Mui Digníssimo Presidente da Aprosmat que, mesmo possuindo todos estes títulos e eu insistindo em chamá-lo de 'grande chefe', ensinou-me que a maior grandeza não está em títulos ou em cargos exercidos, mas sim, na forma como se conquista o respeito; pela humildade, perseverança, honestidade e dedicação.

Ao produtor rural Roland Trentini, proprietário da Sementes Arco-Íris, por permitir a realização deste trabalho, pelos ensinamentos e por estar presente no meu crescimento profissional.

A Patrícia Trentini, pela amizade e companheirismo nesses anos todos.

Ao amigo Ronaldo de Assis Medeiros, pela grande amizade, por estes anos de convivência na U.L.E. e T.O.C.A., por colaborar na condução deste trabalho e por ser principalmente uma pessoa em quem sempre posso confiar.

Ao amigo Anderson Augusto de Oliveira Muller Hulk, o PJ, pelas boas horas de riso e por me ajudar sempre que precisei de consultoria agrônômica.

Ao amigo Lourival Machado, pela amizade.

Aos amigos Edson Ludwig e Helio Toebe que sempre estiveram ao meu lado e acreditaram em mim, no meu início como profissional na Sementes Arco-Íris.

Aos gerentes de fazenda Adelar, Edemir, Wilmar, Joceli, Paulo Rodrigues e Nelsonir por me ajudarem no trabalho do dia a dia de campo.

A todos os amigos que conquistei na Sementes Arco-Íris.

Ao pessoal do Laboratório da Aprosmat, em especial a Dr^a Maria de Fátima Zorato, pelas horas de alegria e angústia que passamos juntos neste difícil processo de se produzir semente de soja no Mato Grosso.

Ao pessoal do Movimento de Cursilhos de Cristandade da Diocese de Rondonópolis-MT, por me fazer ter a certeza de que Deus me ama.

A Mailise, por ser como eu, Jovem, a minha Jovem.

A Patrícia Andrade, pela amizade, pelo apoio nas horas em que sempre precisei e por estar presente em momentos simples e especiais da minha vida.

As amigas Carol, Flavinha e Mayra por sempre estarem presente, mesmo que virtualmente.

A todos os colegas do curso, em especial Edimar, Valmor e João, pela amizade e convivência durante o período do curso.

A Universidade Federal de Pelotas (UFPel)/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), e a todos os professores do curso de mestrado, em especial ao professor Silmar, que tiveram a visão de que o conhecimento não se restringe às instituições de ensino, e tiveram a sabedoria, ousadia e humildade de sair para fora dos muros da universidade e buscar pessoas do meio profissional dispostas a participar na produção científica, dividindo suas experiências e conhecimento.

CREDO DO ENGENHEIRO AGRÔNOMO

Tenho amor aos horizontes largos do campo, ao cheiro da terra, ao cair da chuva, à alegria do sol, às carícias do vento, ao cântico das aves e ao barulho das folhas causado pelos ventos.

Tenho amor ao crescer das plantas, às ondas de ouro dos trigais maduros, ao desabrochar dos flocos de algodão, ao cheiro dos frutos maduros e aos brilhos coloridos das ervas. Tenho amor a todos os animais, grandes e pequenos, criados por Deus para auxiliar o homem; entenece-me a dedicação dos cavalos, a índole confiante dos carneiros, a docilidade das vacas e a serenidade dos porcos – é a forma como agradecem o carinho e o cuidado com que são tratados.

Por amar estas coisas; creio na terra e na vida da gente do campo, nos seus anseios, nas suas aspirações e nas suas crenças ingênuas, nas suas forças para melhorar as condições de vida e criar um ambiente agradável para os que lhe são queridos.

Creio nos lavradores, como sólido esteio da nação, reservatório inesgotável da sua prosperidade, a mais firme defesa contra os que, de dentro ou de fora, pretendem despojá-la.

Creio no direito do agricultor a um maior bem estar, a um nível de vida que recompense o seu capital, o seu trabalho e a sua perícia e o coloque em situação idêntica à dos que trabalham no comércio e na indústria; creio no seu direito a colaborar com os vizinhos para defesa de interesses comuns e creio nos benefícios da ciência posta ao serviço do seu bom senso.

Creio na integridade dos lares rurais, na pureza do amor das moças do campo e na influência que o lar deve ter sobre a cultura, a arte e a energia.

Creio nos jovens do campo, no seu anseio por se tornarem alguém, no seu direito a receberem preparação intelectual, física e moral, e a responderem ao apelo da terra que reclama os seus braços.

Creio no meu trabalho, na oportunidade que me dá para ser útil, no que encerra do espírito de humanidade e de fraternidade.

Creio nos serviços ao público de que faço parte, no direito que tem em contar com minha lealdade e ao meu entusiasmo para propagar seus princípios estabelecidos e os ideais dos que buscam e encontram a verdade.

Creio em mim mesmo e humildemente, mas com toda a sinceridade, ofereço-me para auxiliar os homens, as mulheres e as crianças do campo a tornarem prósperas as suas terras, confortáveis e belos os seus lares, harmonioso o ambiente da comunidade rural e assim tornar útil a minha própria vida.

É por ter amor a todas estas coisas e por crer em tudo isto que eu sou agrônomo de campo.

“Eis que o semeador saiu a semear.

***E quando semeava, uma parte da semente caiu ao pé do caminho, e vieram as
aves, e comeram-na;***

***E outra parte caiu em pedregais, onde não havia terra bastante, e logo nasceu,
porque não tinha terra funda; mas vindo o sol, queimou-se, e secou-se, porque
não tinha raiz.***

E outra caiu entre espinhos, e os espinhos cresceram, e sufocaram-na.

***E outra caiu em boa terra, e deu fruto: um a cem, outro a sessenta e outro a
trinta.***

Quem tem ouvidos para ouvir, ouça”.

(Mt 13, 3-9)

PRODUÇÃO DE SEMENTE DE SOJA NA REGIÃO DE ALTO GARÇAS-MT

Autor: Daniel de Brito Goulart

Orientador: Prof. Silmar Teichert Peske, Ph.D.

RESUMO. A busca de eficiência na produção e comercialização de semente de soja é o que mantém uma empresa no competitivo mercado de semente. A colheita de uma safra foi planejada dois anos antes, no momento em que os campos de semente, que deram origem às lavouras comerciais, foram instalados. Assim, o planejamento de todo o processo de produção de semente, desde a instalação dos campos, passando pela colheita, beneficiamento, armazenamento e comercialização, até o resultado final, que é a colheita dos grãos oriundos destas sementes comerciais, fazem parte do complexo sistema de produção de semente, onde a busca de eficiência em todos os processos determinam a lucratividade e a permanência da empresa no negócio. Desta forma objetivou-se neste trabalho analisar os índices de eficiência de produção e comercialização de semente de soja da empresa Sementes Arco-Íris, localizada no município de Alto Garças-MT, nas safras 2002/2003 a 2005/2006. Foram analisados os dados de aproveitamento de campos, umidade de colheita, qualidade fisiológica durante o armazenamento, aprovação de lotes para a comercialização e eficiência de comercialização. Os resultados mostraram que: 1- O aproveitamento de campos é variável em função da cultivar e da safra analisada, obtendo uma média de 32,9%; 2- Há a necessidade de secar a maior parte da produção, podendo chegar a 100% para algumas cultivares; 3- O rendimento de UBS foi baixo, podendo ser considerado 70 %; 4- A germinação reduz em 2,6 pontos percentuais entre os períodos de abril a setembro enquanto a emergência em solo média reduziu 3,2 p.p., há diferenças entre as cultivares para o potencial de armazenamento; 5- Após o beneficiamento descarta-se praticamente 10% lotes; 6- Do volume aprovado para comercialização alcança-se mais de 90% de comercialização, ocorrendo variações de 64,7% a 100% de comercialização, principalmente em função da oferta e demanda de cultivares específicas para cada safra.

Palavras-chave: eficiência, semente, soja, produção, comercialização.

SOYBEAN SEED PRODUCTION IN THE ALTO GARÇAS-MT REGION

Author: Daniel de Brito Goulart

Adviser: Prof. Silmar Teichert Peske, Ph.D.

ABSTRACT. The aim of efficiency in the production and commercialization of soybean seed is what keeps a company in the competitive seed market. The crop of a harvest was planned two years before, when the seed fields were installed. So, the planning of the whole process of seed production, from the installation of the fields, going through the crop production, processing, storage and commercialization, until the final result, that it is the crop of the grains originated from these commercial seeds, all those are part of the sophisticated system of seed production, where the efficiency aim in all of the processes determines the profitability and the permanence of the company in business. This way the aim of the present study was to analyze the indexes of efficiency in production and commercialization of soybean seed at Sementes Arco-Iris company, located in the district of Alto Garças -MT. The variables used were utilization of fields, moisture at harvesting, physiologic quality during the storage, approval of lots for the commercialization and commercialization efficiency. The results showed that: 1- The good utilization of fields is variable according to cultivar and crop year, obtaining an average of 32.9%; 2- Seed drying is necessary for most of the production, this procedure could reach to 100% for some cultivar; 3- The UBS productivity was low, it could be considered 70%; 4- The germination reduces in 2.6 percentile points from April to September while the average of emergence in soil was reduced 3.2 p.p. there are differences among the cultivar for the storage potential; 5- It is reached more than 90% of commercialization of the approved volume, occurring variations from 64,7% to 100% of commercialization, mainly in function of the offer and demand of the specific cultivars for each crop year.

Key words: efficiency, seed, soybean, agricultural production, commercialization.

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Produção de semente de soja no Estado de Mato Grosso.	28

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1 - Volume total de semente beneficiado em sacos de 40 kg, por cultivar e por ano agrícola.....	24
Tabela 2 - Área cultivada e quantidade de semente produzida em nove anos na empresa Sementes Arco-Íris.	31
Tabela 3 - Aproveitamento de sementes até o processo de beneficiamento.	33
Tabela 4 - Porcentagem do volume de semente recebido na UBS com mais de 14,0% de teor de água, por cultivar e por ano agrícola.	35
Tabela 5 - Eficiência do beneficiamento de sementes em função da semente colhida por cultivar e ano agrícola.	37
Tabela 6 - Germinação de sementes de soja ao final do período de beneficiamento (abril) em função de cultivares. Dados de quatro anos.	38
Tabela 7 - Germinação de sementes de soja no início do período de entrega das sementes (setembro) em função de cultivares. Dados de quatro anos.	38
Tabela 8 - Emergência em solo de sementes de soja ao final do período de beneficiamento (abril) em função de cultivares. Dados de quatro anos.	39
Tabela 9 - Emergência em solo de sementes de soja no início do período de entrega das sementes (setembro) em função de cultivares. Dados de quatro anos.....	39
Tabela 10 - Porcentagem de aprovação de semente de soja para a comercialização sobre o total beneficiado, por cultivar e por ano agrícola.	42
Tabela 11 - Porcentagem de comercialização de semente de soja sobre o total aprovado, por cultivar e por ano agrícola.	43

SUMÁRIO

Página

BANCA EXAMINADORA	iii
DEDICATÓRIA	iv
AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABELAS	xii
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 - A cultura da soja	3
2.2 - A importância da semente	5
2.3 - Aproveitamento de campos	7
2.4 - Beneficiamento de sementes	9
2.4.1 - Importância e fluxograma	9
2.4.2 - Pré-limpeza	10
2.4.3 - Secagem	10
2.4.4 - Limpeza - máquina de ar e peneiras (MAP)	14
2.4.5 - Limpeza - separador por espiral	15
2.4.6 - Classificação	16
2.4.7 - Mesa de gravidade	17
2.5 - Armazenamento	18
2.6 - Comercialização	21
3 - MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1 - Produção de semente de soja	23
3.2 - Colheita de campos de semente de soja	23
3.3 - Beneficiamento	25
3.4 - Armazenamento e qualidade de semente de soja	26
3.5 - Mercado de semente e comercialização	27
3.6 - Análises	29
3.6.1 - Eficiência de campo	29
3.6.2 - Umidade	29
3.6.3 - Eficiência do beneficiamento	29
3.6.4 - Qualidade fisiológica	30
3.6.5 - Aprovação de lotes	30
3.6.6 - Comercialização	30
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5 - DISCUSSÃO GERAL	45
6 - CONCLUSÕES	48
7 - REFERÊNCIAS	49

1 - INTRODUÇÃO

Estamos no início de uma nova forma de produzir alimentos, biocombustíveis e fibras. Uma poderosa onda de mudanças se aproxima da cadeia produtiva de sementes e promete destruir a velha maneira de conduzir negócios. Tudo indica que na próxima década as mudanças no setor de sementes serão maiores do que as verificadas nos últimos cinquenta anos (BOLSON, 2005).

Nesse contexto está inserida a soja, que é hoje, um dos principais produtos da pauta de exportação do Brasil, sendo responsável pelo crescimento observado nas décadas de 70, 80 e 90, nas fronteiras agrícolas que se criaram no país, principalmente no Centro-Oeste brasileiro.

No processo produtivo, a semente tem papel de destaque, pois além de ser o promotor do estabelecimento da nova lavoura, leva consigo um pacote tecnológico de alta eficiência e baixo custo que, em função da sua compleição em si e, pela inserção de genes específicos, abrem campo à diferenciação de práticas agrônômicas (ACOSTA, BARROS E PESKE, 2002).

A produção de semente de soja de alta qualidade requer um planejamento fino sendo que o ato de planejar não significa apenas pensar adiante e projetar o futuro. Quem planeja tenta estabelecer uma ponte entre o passado, o presente e o futuro. O planejamento permite visualizar, escolher cursos alternativos de ação e também os critérios e prioridades para a escolha das melhores alternativas para atingir os objetivos programados. O ato de planejar também leva à identificação prévia de futuros problemas e cria possibilidades de antecipação das soluções (BOLSON, 2005).

O planejamento dos campos de produção de semente é algo primordial sendo a eficiência na condução e aproveitamento dos campos, nos processos de beneficiamento e armazenamento, e na comercialização da semente, fundamentais para manutenção da empresa que quer se manter no competitivo mercado.

No processo de produção, França Neto et al. (1994), destaca que a qualidade das sementes de soja pode ser influenciada por diversos fatores, que podem ocorrer no campo antes e durante a colheita e durante todas as demais etapas da produção, como durante a secagem, o beneficiamento, o armazenamento, o transporte e a semeadura. Tais fatores abrangem extremos de temperatura durante a maturação,

flutuações das condições de umidade ambiente, incluindo secas, deficiências na nutrição das plantas, ocorrência de insetos, além da adoção de técnicas inadequadas de colheita, secagem e armazenamento.

Parte dos problemas de produção são as condições climáticas, que são responsáveis por muitas perdas de campos de semente, fazendo-se necessário um escalonamento de semeadura, ou seja, semear fora da época recomendada, procurando evitar a maturação simultânea dos campos de uma mesma cultivar. Esse escalonamento, entretanto, pode representar redução na produtividade das cultivares, principalmente aquelas de ciclo médio e precoce, o que redundará num aumento significativo dos custos de produção (HAMER; HAMER, 2003).

Bolson (2005) cita que, grãos que germinam podem ser produzidos por qualquer agricultor, em qualquer fazenda. Contudo, sementes geneticamente superiores, com elevado vigor, protegidas contra pragas e doenças, vendidas no peso exato para cada hectare, dotadas de informações específicas e assistência técnica do plantio à colheita são fruto de empresas profissionais, invariavelmente dotadas de elevado capital intelectual.

No processo de produção de semente de soja de alta qualidade a comercialização é tão importante quanto a produção, sendo que estimativa de demanda por semente e por cultivares se faz como meta fundamental em uma empresa profissionalizada de semente de soja, que, além de buscar fornecer semente de alta qualidade fisiológica, deve também estar atento à expectativa de demanda pelos clientes por determinadas cultivares. Isto se torna um diferencial, pois, além de se obter uma participação mais forte no mercado, o produtor de sementes terá um maior aproveitamento dos lotes, reduzindo assim os custos de produção.

Desta forma objetivou-se neste estudo analisar os índices de eficiência produtiva e de comercialização de sementes de soja na empresa Sementes Arco-Íris, localizada no município de Alto Garças-MT, nas safras 2002/2003, 2003/2004, 2004/2005 e 2005/2006.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - A cultura da soja

A soja constitui uma espécie de grande interesse socioeconômico, em função dos teores elevados de proteína (40%) e óleo (20%), da produtividade de grãos e da possibilidade de adaptação a ambientes diversos. É uma cultura anual de autopolinização, pertencente à família Fabaceae, gênero *Glycine*, subgênero Soja e espécie *Glycine max* (L.) Merrill. Evidências históricas e geográficas indicam que foi domesticada no século XI D.C, no Nordeste da China, e que seu provável lugar de origem seja o Vale do Rio Amarelo (XU et al., 1989).

A soja é um dos produtos agrícolas de maior importância na economia brasileira, ocupando lugar de destaque na oferta de óleo para consumo interno, na produção de ração animal, como principal fonte protéica, bem como, na pauta de exportação do país, como geradora de divisas. Em razão da grande importância, procura-se aumentar sua produção por meio de incremento da área de plantio e/ou do rendimento por área (SEDIYAMA et al., 1985).

Monteiro Neto e Gomes (2000) realizaram um estudo a respeito do crescimento econômico do Centro-Oeste brasileiro, o qual mostra que a região apresentou um dos melhores perfis de desempenho econômico quando comparado com as demais regiões brasileiras no período de 1960 a 1996, justificado, de um lado, no fato de sua base produtiva ter se diversificado de maneira muito acelerada, e, de outro, o crescimento populacional ter contribuído para a ocupação de grandes áreas inóspitas prevalecentes até então.

Embora o intenso crescimento econômico verificado no Centro-Oeste brasileiro seja atribuído em grande parte à mudança na composição setorial da atividade produtiva, então essencialmente ligada ao setor agropecuário, o qual foi paulatinamente tendo sua participação substituída pela indústria e pelo setor de serviços, não se deve, entretanto, minimizar a importância da agropecuária para a economia da região, pois conforme salientaram Galindo e Santos (1995), ainda que o PIB agropecuário represente a menor parcela do produto regional em termos relativos, a participação da agropecuária no Centro-Oeste reveste-se de significativa

importância, uma vez que foi através deste setor que se deu a ocupação do espaço regional e uma maior integração comercial com outras regiões, sobretudo com o Sul e Sudeste. Seu desenvolvimento possibilitou também o surgimento do setor industrial no início dos anos 30 e seu posterior impulso a partir dos anos 80, o que provocou a expansão urbana de alguns centros já tradicionais e o aparecimento de novos aglomerados populacionais.

Ao se analisar o setor agrícola em números, verifica-se que mais de 98% da área destinada à agricultura de grãos e fibras é coberta com sete culturas, sendo a soja a principal, com 46,9% da área total seguida pelo milho com 27,4% e o feijão com 8,9% (CONAB, 2007a).

Monteiro Neto e Gomes (2000) constataram que o Centro-Oeste aumentou sua participação no PIB nacional de 2,45% em 1960 para 7,45% em 1996. Ao comparar as taxas de crescimento do PIB total da região e de todo o Brasil, ao longo do período considerado, verificaram que enquanto o Produto Interno Bruto do Brasil crescia a uma taxa de 5,2% ao ano, o da região Centro-Oeste crescia em média 8,3% ao ano. Os autores mostraram em seu trabalho uma desagregação das taxas de crescimento do Centro-Oeste e do Brasil como um todo, em diversos subperíodos específicos, através da qual pode-se verificar que em nenhum dos subperíodos a região Centro-Oeste sofreu um crescimento negativo do PIB. As décadas de 60 e 70, que se caracterizaram por forte crescimento econômico para todo o país foram extremamente positivas para o Centro-Oeste. Mesmo nos anos 80 (quando o país passou por uma crise forte e desacelerou suas taxas de crescimento) a economia da região se diferenciou do padrão regional de redução de atividade e continuou em um ritmo acelerado de crescimento à taxa de 9,1% ao ano. Os índices de instabilidade das taxas de crescimento revelaram-se baixos para o Centro-Oeste, indicando, portanto, que o crescimento observado na economia da região ao longo das quatro décadas, além de muito alto, foi também bastante estável.

Na pauta de exportação a soja em grãos aumentou sua receita em 556% de 1996 a 2006, atingindo neste último ano receita superior a 5,6 bilhões de dólares, sendo que o complexo soja (soja em grãos, óleo e farelo de soja) aumentou em mais de 208% no mesmo período, atingindo uma receita de 9,2 bilhões de dólares no ano de 2006 (ABIOVE, 2007).

O complexo soja tem também grande participação nas receitas de exportação, mantendo uma média superior a 9% da receita total das exportações na última década (1996-2006) (ABIOVE, 2007).

A cultura da soja iniciou no Estado de Mato Grosso em meados da década de 70, com uma área inferior a 100 mil hectares no final desta década. Na década seguinte o crescimento foi mais pronunciado, atingindo na safra 89/90 uma área aproximada de 1,5 milhões de hectares. Já na década de 90 e até o ano de 2006 apresentou um crescimento elevado, passando dos 1,5 milhões de hectares para 3,1 milhões de hectares na safra 00/01 (ano em que o Estado se tornou o maior plantador de soja do país) e para mais de 5,8 milhões de hectares na safra 05/06 (CONAB, 2007b).

Mesmo com o crescimento de área plantada e com a adição de áreas novas (de menor potencial produtivo) o Estado mostrou um incremento de produtividade significativo, sendo baixas as oscilações de produção entre as safras, quando comparadas com as oscilações dos outros principais Estados produtores (Paraná e Rio Grande do Sul), com uma produtividade média de 2.850 kg/ha nas últimas quatro safras (02/03-05/06) (CONAB, 2007b).

Acompanhando o incremento de área e produtividade o Estado cresceu significativamente em produção, alcançando o posto de principal unidade da federação produtora de soja na safra 00/01, ano em que atingiu a marca de 9,6 milhões de toneladas, atingindo na safra 05/06 15,8 milhões de toneladas semelhante ao volume do 2º produtor (Paraná) e 3º produtor (Rio Grande do Sul) maiores produtores somados (16,9 milhões de toneladas), (CONAB, 2007b).

Estes avanços em área e produção tornaram o Estado o principal produtor da oleaginosa, atingindo índices médios de participação nas últimas quatro safras (02/03 à 05/06) de 25,5% em área plantada e 29,8% da produção de grãos (CONAB, 2007b).

2.2 - A importância da semente

Para Paterniani (1999), nada é mais importante para a agricultura do que as sementes, incluindo em uma visão mais ampla além da forma botânica da semente, as outras formas de propagação assexuada, como maneira de transferir os atributos

genéticos intrínsecos e não somente a condição fisiológica de originar outra planta. Produção com alta qualidade e quantidade somente é obtida com sementes de elevada qualidade genética, associada a técnicas e práticas agrícolas que propiciem as melhores condições para um adequado desenvolvimento do material genético.

O uso de sementes de soja com vigor comprometido pode resultar na obtenção de populações de plantas inadequadas, o que resultará na redução da produtividade. Em muitas situações, poderá haver a necessidade do replantio e tal prática está associada com sérios prejuízos referentes ao aumento do custo de produção e menor produtividade (FRANÇA NETO; KRZYZANOWSKI, 2004).

A superação de fatores abióticos e ambientais desfavoráveis somente tem sido possível graças à incorporação de genes que possibilitam às plantas a convivência em tais ambientes. O exemplo mais marcante desta afirmativa foi a introdução da cultura da soja nas regiões tropicais, sobretudo nos solos de cerrado, originalmente considerados inaptos para a agricultura (KASTER; BONATO, 1981).

O uso de sementes de baixa qualidade, aliado à ocorrência de baixa temperatura e períodos de estiagem por ocasião do plantio, pode resultar em baixa porcentagem de germinação e menor velocidade de emergência das plantas (LOPES et al., 2002).

O grande crescimento verificado nos últimos 70 anos na produtividade da maioria das espécies agrícolas ocorreu principalmente pelas inovações biológicas incorporadas às sementes, começando pelo uso mais intenso de híbridos, seguida pela adoção de variedades de alto rendimento durante a revolução verde nos anos 60 – 70 e, mais recentemente, pela moderna Biotecnologia (FERNANDEZ-CONEJO, 2004).

Na soja o impacto da qualidade da semente na obtenção de altos rendimentos é bastante significativo. Semente de baixa qualidade resulta em populações de plantas inferiores à recomendada, maior competição das plantas daninhas, legumes muito próximos do solo e perdas substanciais de rendimento, que podem chegar a 100%. Plantas oriundas de sementes de baixo vigor são mais suscetíveis a moléstias e são mais facilmente afetadas (pela desuniformidade na emergência) por herbicidas (COSTA, 1996).

A importância da qualidade se intensifica com os ajustes na recomendação da população da soja, que passou da faixa de 300.000 a 400.000 plantas de soja por hectare, oficialmente recomendada para o Brasil desde os anos 80, para valores

entre 200.000 e 300.000 plantas por hectare, para algumas regiões, sendo que o uso de populações de plantas muito acima da recomendada, além de não proporcionar acréscimos no rendimento de grãos, pode acarretar riscos de perdas por acamamento e aumento do custo de produção. Por outro lado, densidades muito baixas resultam em plantas de baixo porte, menor competição da soja com as plantas daninhas e maiores perdas na colheita (CÂMARA, 1998).

As principais práticas culturais a serem consideradas visando o melhor desenvolvimento da cultura são: a semeadura na época recomendada para a região de produção, a escolha dos cultivares mais adaptados a essa região, o uso de espaçamentos e densidades adequados a esses cultivares, o monitoramento e controle das plantas daninhas, pragas e doenças, além da redução ao mínimo das possíveis perdas de colheita (RITCHIE et al., 1994). A população é fator determinante para o arranjo das plantas no ambiente de produção e influencia o crescimento da soja. Dessa forma, a melhor população de plantas deve possibilitar além da alta produtividade agrícola, altura de planta e de inserção de primeira vagem adequada a colheita mecanizada e plantas que não acamem (REIS et al., 1977; GAUDÊNCIO et al., 1990).

2.3 - Aproveitamento de campos

Costa et al. (1994) em estudo feito no estado do Paraná, conclui que nas áreas com temperaturas amenas ($\leq 22^{\circ}\text{C}$), são mais propícias à produção de sementes de soja das cultivares precoces. Estudos com sementes produzidas no Brasil demonstraram que as provenientes do Sul do Paraná e Rio Grande do Sul possuem o melhor padrão de qualidade (COSTA et al., 2003).

Em regiões tropicais e subtropicais, existem épocas de semeaduras distintas para produção de sementes. Muitas vezes, altas produtividades são sacrificadas em favor da obtenção de sementes de melhor qualidade (FRANÇA NETO; KRZYZANOWSKI, 2000).

A maturação das sementes é uma fase que compreende as transformações morfológicas, fisiológicas e funcionais que se iniciam no momento da fertilização do óvulo e terminam com o acúmulo máximo de matéria seca (POPINIGIS, 1985). Este estágio é definido como o ponto de maturidade fisiológica e, genericamente, é

considerado o momento em que as sementes desligam-se da planta-mãe e apresentam seu maior potencial de qualidade, indicado pelo maior peso de matéria seca, germinação e vigor.

Desde a maturidade fisiológica até o momento de sua utilização na semeadura, as sementes estão sujeitas à perda da qualidade fisiológica pelas mudanças bioquímicas e fisiológicas que passam a ocorrer. A deterioração, em muitos casos imperceptível na fase inicial, manifesta-se no decorrer do tempo, ocasionando reflexos negativos no vigor. Segundo Moraes (2000), a rapidez com que ocorre a perda de qualidade das sementes após a maturidade fisiológica é função da espécie, da cultivar e das condições impostas às sementes no campo, após a colheita e durante as operações de beneficiamento e armazenamento.

De um modo geral, é possível afirmar que a qualidade das sementes decresce a partir da maturidade fisiológica, dependendo das condições climáticas, principalmente, temperatura e umidade relativa do ambiente em que ficam expostas, até atingir o momento de colheita (GARCIAL et. al., 2004).

Hamer e Peske (1997), concluíram que as sementes entre 14 e 18% de umidade apresentam menor ocorrência de danificação mecânica e o menor percentual de perdas durante a colheita. Entretanto, com umidade de colheita entre 11,4 e 19% a danificação é aceitável e as perdas permanecem inferiores a 3,0%. A combinação da baixa umidade das sementes e alta rotação do cilindro, assim como elevadas umidades, independente da rotação do cilindro, resultam em maior danificação mecânica das sementes. As danificações mecânicas são progressivas e acumulativas.

Costa (2005), concluiu que sementes colhidas com grau de umidade superior a 15% estão sujeitas a maior incidência de danos mecânicos latentes e, quando colhidas com teor abaixo de 12%, estão suscetíveis ao dano mecânico imediato.

França Neto e Kzryzanowski (2000) citam que algumas cultivares de soja apresentam tolerância aos danos mecânicos e a deterioração por umidade e trabalhos realizados pela Embrapa Soja, demonstram que tal superioridade à qualidade é devido ao maior conteúdo de lignina no tegumento destas sementes.

Os efeitos imediatos da injúria mecânica somente são verificados quando ela é drástica, chegando a partir as sementes, porém ocorre que os efeitos latentes dessa injúria, mesmo que ela seja superficial, apesar de não afetarem prontamente a

germinação, causam reduções no vigor e no potencial de armazenamento das sementes (BAUDET et al., 1978).

2.4 - Beneficiamento de sementes

2.4.1 - Importância e fluxograma

Segundo Peske; Lucca-Filho e Barros (2006) o objetivo do beneficiamento de sementes é obter a máxima qualidade de um lote de sementes, submetendo-o, desde a sua recepção na unidade de beneficiamento de sementes até a embalagem e distribuição, a operações específicas em cada um dos setores.

No processo de beneficiamento são utilizadas diversas máquinas, que efetuam as separações baseadas nas diferenças entre as características físicas das sementes e os materiais indesejáveis presentes no lote. Assim, é necessário que as máquinas selecionadas obedeçam a uma seqüência que respeita a espécie, tipo e quantidade de contaminantes, do grau de pureza e uniformização desejadas, além da necessidade de combate a insetos e microorganismos (MENEZES, 1995).

As máquinas de uma unidade de beneficiamento de sementes (UBS) realizam as separações com base na diferença em alguma característica física entre a semente e o material indesejável, de tal maneira que a remoção deste material de um lote de sementes, pode exigir que as sementes passem por um ou mais equipamentos especializados (WELCH, 1974, e VAUGHAN et al., 1976).

As operações devem ser realizadas visando o mínimo de danificação mecânica à semente, sendo que, para Silveira (1974), a intensidade e gravidade dos danos mecânicos causados às sementes na operação de beneficiamento dependem do tipo de operação e da velocidade do equipamento utilizado, enquanto Bunch (1960) destaca como fator importante o grau de umidade com que as sementes são manuseadas.

No planejamento de uma UBS, muitos fatores devem ser considerados para que se venha a obter pleno êxito. Uma UBS deve ser planejada de tal forma que a semente possa ser recebida, pré-limpa, seca, limpa e classificada, tratada, embalada, armazenada e distribuída com o mínimo de: a) possibilidades de ocorrerem misturas varietais; b) tempo e c) pessoal. Os equipamentos e transporte,

secagem, limpeza e classificação devem ser distribuídos de modo que a semente venha a ter fluxo contínuo desde a recepção até o local de embarque para distribuição. Esse arranjo dos equipamentos deve ser suficientemente flexível para que as sementes possam desviar-se de qualquer equipamento da UBS, porventura desnecessário, sem afetar o fluxo e a qualidade das mesmas. Também é indispensável que seja planejado um sistema para eliminação do pó e dos materiais indesejáveis retirados nas diversas operações utilizadas na limpeza e classificação das sementes (PESKE; LUCCA-FILHO; BARROS, 2006).

2.4.2 - Pré-limpeza

As sementes que chegam à UBS podem vir misturadas com vários materiais indesejáveis como material inerte, sementes de plantas daninhas, de outras espécies, sementes mal formadas e sementes fora do padrão. A pré-limpeza consiste na remoção dos materiais de porte menor, maior e mais leves que o lote de sementes, utilizando a máquina de ar e peneiras com alta produção, definindo-se esta etapa do beneficiamento como mais importante o rendimento do que a qualidade, considerando-se a necessidade de passar na pré-limpeza toda a semente recebida no dia (PESKE; LUCCA-FILHO; BARROS, 2006).

A operação é efetuada pela máquina de pré-limpeza, que possui uma ou duas peneiras vibratórias e pode ou não, ter um ventilador para introduzir uma corrente de ar no fim do alimentador, com a finalidade de remover a poeira e palhas leves antes de a semente atingir a primeira peneira. Mesmo assim, às vezes a pré-limpeza não é suficiente para o armazenamento seguro das sementes. Os resíduos pequenos, que permanecem na massa da semente, provocam deterioração (MENEZES, 1995).

2.4.3 - Secagem

Algumas vantagens de proceder-se a colheita das sementes com umidade alta e realizar a secagem artificial são: a) possibilidade de planejar a colheita; b) possibilidade de colher mais horas por dia e mais dias por safra; c) menor perda de

sementes por deiscência/degrane natural; d) colheita de sementes de qualidade potencialmente superior (PESKE; LUCCA-FILHO; BARROS; 2006).

Na secagem artificial, a fonte de calor pode ser variável. O que caracteriza um método como artificial é o fato de que o processo é executado com o auxílio de alternativas mecânicas, elétricas ou eletrônicas e o ar, que atravessa a massa de sementes, é forçado (CAVARIANI, 1996). Apresentam as vantagens de permitir o controle da temperatura, do fluxo do ar de secagem e do tempo de exposição das sementes ao ar aquecido, fatores fundamentais para garantir a eficiência do processo.

Em função do alto grau de umidade das sementes na colheita, um aspecto importante na preservação da qualidade fisiológica é o retardamento da secagem, definido como sendo o tempo decorrido entre a colheita das sementes e o início do processo de secagem. Os dois fatores mais importantes envolvidos na capacidade das sementes de suportar este período são a espécie e o grau de umidade no momento da colheita (ANDRIGUETO, 1975 e VALLE, 1978). Esses autores, trabalhando com sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.) e com arroz (*Oryza sativa* L.), respectivamente, constataram que o retardamento da secagem afetava adversamente a qualidade das sementes e que este efeito adverso era tanto maior quanto mais alta a umidade inicial. Sementes de milho (*Zea mays* L.) com grau de umidade de 16% não tiveram a sua qualidade fisiológica afetada quando a secagem foi retardada por 156 horas, ao passo que, com 21%, a qualidade fisiológica decresceu linearmente e ficou comprometida após 84 horas de atraso no início da secagem (BORBA et al., 1998).

A literatura específica tem recomendado que a secagem de sementes seja iniciada com baixas temperaturas do ar, sendo elevadas gradativamente no decorrer da operação e decrescentes no término, para evitar choques térmicos que podem causar trincamentos, de ocorrência freqüente em arroz e em outras espécies (VILLELA; PESKE, 1996; LIMA, 1997 e AHRENS; LOLLATO, 1997).

Villela e Silva (1992), Ahrens e Villela (1996), Silva-Filho (1997) e Ahrens et al. (1998) observaram que, à medida que as sementes perdem água para o meio ambiente, particularmente para teores de água inferiores a 14,5%, ocorre uma acentuada elevação da temperatura da massa de sementes, havendo necessidade de reduzir a temperatura do ar de secagem. Sem este procedimento, existe o risco da ocorrência de danos térmicos, decorrentes da redução da taxa de evaporação e

conseqüente elevação da temperatura do embrião. Por sua vez, Bewley e Black (1994) afirmam que secagens demasiadamente rápidas ou excessivas podem reduzir de forma acentuada a viabilidade das sementes. Sendo assim, é muito importante o monitoramento da temperatura, bem como, do decréscimo do teor de água da massa de sementes durante o processo de secagem.

O processo de secagem ocorre com o ar aquecido cedendo calor para a semente, que em troca fornece água em forma de vapor (BROOKER et al., 1992 e VILLELA; PESKE, 1996). A elevação na temperatura das sementes acontece quando a quantidade de água transferida para o ar é, em termos enérgicos, inferior ao calor recebido, sendo que este desequilíbrio tende a agravar de maneira progressiva durante a secagem.

Baudet et al. (1999) sugerem a secagem como um processo fundamental da tecnologia para a produção de sementes de alta qualidade, pois permite a redução do teor de água em níveis adequados para o armazenamento, preserva as sementes de alterações físicas e químicas, induzidas pelo excesso de umidade, e torna possível a manutenção da qualidade inicial durante o armazenamento, possibilitando colheitas próximas da maturidade fisiológica.

Baseada na capacidade do ar de fornecer calor e na necessidade de aumentar a temperatura do ar, segundo Villela (1991), a secagem artificial pode ser dividida em duas categorias: secagem em baixa temperatura, na qual se utiliza o ar natural ou aquecido de 1 a 8°C acima da temperatura ambiente e secagem em alta temperatura, que consiste em aquecer o ar a temperaturas iguais ou superiores a 8 - 10°C acima da temperatura ambiente.

Quanto ao fluxo de sementes no interior do equipamento de secagem, os métodos artificiais podem ser classificados em contínuo e estacionário.

A secagem em fluxo contínuo implica manter as sementes em constante movimento no interior do secador. Na secagem contínua, as sementes passam através do secador apenas uma vez, ficando expostas um determinado período ao ar aquecido e outro na câmara de resfriamento. Isso vale dizer que as sementes entram úmidas na câmara de secagem e são descarregadas resfriadas com a umidade desejada. Nessas condições, a massa de sementes atinge temperaturas elevadas, ficando expostas aos danos térmicos, que podem causar redução na viabilidade e no vigor (AGUIRRE; PESKE, 1992; VILLELA; SILVA, 1992; CARVALHO, 1994).

Embora não seja recomendado para a secagem de sementes, esse método pode ser utilizado, desde que observadas algumas precauções. Villela e Peske (1997) sugerem a elevação da velocidade do fluxo das sementes permitindo o aumento do número de passagens pela câmara de secagem, reduzindo, dessa forma, o tempo de exposição ao ar aquecido e mantendo a temperatura da massa de sementes em níveis não prejudiciais para manutenção de sua qualidade.

Uma outra alternativa que vem sendo avaliada é a utilização do método contínuo adaptado para secagem de sementes. O mesmo consiste na utilização de secadores que apresentam, no mínimo, duas câmaras de secagem. Motta (1997), avaliando o método para secagem de sementes de arroz, indicou que temperaturas do ar máximas de 60°C e 50°C, respectivamente nas câmaras superior e inferior podem ser empregadas, obtendo-se lotes que apresentam elevada qualidade fisiológica.

A secagem intermitente é caracterizada pela permanência das sementes em contato com o ar aquecido por períodos curtos, intercalados com períodos sem exposição ao fluxo de ar aquecido na câmara de equalização (GARCIAL et al., 2004).

O período de equalização possibilita a redistribuição da umidade no interior das sementes, reduzindo os gradientes hídrico e térmico (VILLELA; PESKE, 1997). Na secagem intermitente, o período de equalização permite aumentar a quantidade de água removida por unidade de tempo em relação à secagem contínua. Isso decorre do fato da velocidade de secagem, após a remoção da água superficial, ser determinada pela velocidade de transporte da água, do interior para a superfície das sementes. Esse sistema ainda pode ser classificado, de acordo com a razão entre o período de exposição das sementes ao ar aquecido e o período de equalização (relação de intermitência), em intermitente rápido e lento (BAUDET et al., 1999).

No intermitente rápido, a relação de intermitência, em geral, é de 1:6, a 1:15, ou seja, para cada período de exposição ao ar aquecido, é necessário um período de equalização 6 a 15 vezes maior. Por outro lado, no método intermitente lento, a razão de intermitência pode ser de 1:1 a 1:3, dependendo do modelo de secador (LUZ; PESKE, 1988; VILLELA; PESKE, 1997).

A secagem intermitente de sementes permite a utilização de temperaturas elevadas do ar de secagem, sem contudo aumentar, excessivamente, a temperatura da massa de sementes devido ao período de equalização. Isso reduz os riscos de

provocar danos térmicos, tornando-se mais eficiente que os outros sistemas, pois a quantidade de água extraída, por unidade de tempo, é maior (VILLELA, 1991; BAUDET et al., 1999).

A secagem estacionária consiste em forçar o fluxo de ar através de uma camada de sementes, que permanece estática no interior do secador, normalmente, um silo com fundo falso perfurado; neste caso a secagem ocorre da base para o topo da camada de sementes ou em um silo, com tubo central perfurado, que permite a distribuição do fluxo de ar do centro para a periferia (GARCIAL et. al., 2004).

A secagem estacionária ocorre em camadas, em função da formação da frente de secagem, que correspondem às regiões de intercâmbio de água entre as sementes e o ar. Na região anterior à frente de secagem, as sementes permanecem secas e a temperatura é maior e, na região posterior, tem-se sementes úmidas e baixa temperatura. Nesse método de secagem, a pressão estática ou, perda de pressão, refere-se à resistência imposta ao deslocamento do ar forçado ao atravessar a massa de sementes, como consequência de perdas de energia por fricção e turbulência. Depende da arquitetura dos dutos, do fluxo de ar, das características físicas da cobertura protetora das sementes, do volume e arquitetura dos espaços porosos e da uniformidade da massa de sementes (MORAES, 2000). O fluxo de ar deve ser de 4 a 20 m³/min/t, a umidade relativa não deve ser inferior a 40% e a temperatura do ar não deve ultrapassar 43°C (AGUIRRE; PESKE, 1992).

A secagem é um processo importante na produção, sendo que o potencial de armazenamento da semente pode ser influenciado por este processo (SMIDERLE, 2003).

2.4.4 - Limpeza - máquina de ar e peneiras (MAP)

Em geral, todos lotes de sementes devem passar pela MAP, antes de se tentar qualquer outra separação, pois, muitos lotes podem ser completamente limpos por meio dessa máquina, considerada equipamento básico na unidade de beneficiamento de sementes (VAUGHAN et al., 1976).

Empregando a MAP e mesa de gravidade com o objetivo de aprimorar as qualidades física, fisiológica e sanitária de lotes de sementes de ervilha, Amaral et al. (1984) verificaram que, após a classificação, os lotes apresentaram qualidade

fisiológica consideravelmente superior. Denotaram, ainda, que a MAP e a mesa de gravidade eliminaram os materiais indesejáveis, aumentando a pureza física e a qualidade sanitária dos lotes, porém havia uma perda de sementes ao redor de 20%.

Lesqueves (1977), testando a eficiência da MAP, mesa de gravidade e separador de espiral na remoção de torrões, possivelmente contaminados com cistos ou ovos de nematóides, de lotes de sementes de soja, concluiu que a MAP sozinha pode remover 76,5% dos torrões.

2.4.5 - Limpeza - separador por espiral

Bunch (1957) comentou que os separadores em espiral foram criados e desenvolvidos para a remoção de sementes de ervilhaca presentes em lotes de aveia e trigo. Klein et al. (1961), Vaughan et al. (1976) e Gregg (1972) relataram que esse equipamento efetua a separação de materiais que diferem quanto à forma, densidade e grau de esfericidade.

Embora inúmeros tecnólogos e produtores de sementes estejam familiarizados com esse equipamento, os resultados obtidos pela pesquisa ainda são escassos. Boyd (1967) e Monti (1975), citados por Chaves (1975) ressaltaram sua eficiência para o beneficiamento de sementes de soja, promovendo a remoção de sementes quebradas, trincadas, mal formadas e de plantas silvestres, com pequenas perdas de boas sementes. Jarrin (1979) considerou que o separador pode ser utilizado com sucesso nas etapas finais do beneficiamento da soja; no entanto, evidenciou a necessidade do prosseguimento das pesquisas no sentido de estudar, dentre outros aspectos, a probabilidade de repetição (precisão) dos resultados obtidos com a utilização dos diferentes modelos do separador.

Marcos-Filho e Shioga (1982) constataram em seu estudo com sementes de soja que as perdas de boas sementes em três modelos de separadores por espiral estudados não ultrapassaram 5% do peso inicial da amostra, o que pode ser considerado como satisfatório. Concluíram ainda que a remoção total da contaminação da semente de soja por sementes de feijão miúdo (*Vigna sinensis* L.) somente foi possível com a utilização do separador em espiral.

2.4.6 - Classificação

A classificação de sementes de soja, nos últimos anos, tornou-se uma necessidade comercial na produção de sementes de alta qualidade (PESKE; LUCCA-FILHO; BARROS, 2006).

Num lote de semente de soja, as sementes de diferentes tamanhos distribuem-se segundo uma curva normal, independentemente das dimensões características das sementes de cada cultivar, local e ano de produção. Estudos mostraram que sementes incluídas na faixa de tamanho médio no lote apresentaram similaridade quanto à qualidade fisiológica e qualidade superior ou semelhante às sementes pertencentes às demais classes de tamanho (PESKE; LUCCA-FILHO; BARROS, 2006).

O estabelecimento da população de plantas na lavoura, através da semeadura, é um dos grandes desafios com que se defrontam os agricultores anualmente. Os pré-requisitos para se alcançar uma população adequada de plantas incluem: 1) a qualidade da semente de uma variedade adaptada; 2) distribuição e colocação uniforme da semente no solo; 3) contato íntimo entre a semente e o solo (COSTA, 1996).

Hopper (1975) relatou que a possibilidade de ocorrer desuniformidade de população de soja é grande quando se utilizam semeadoras de disco em lotes de sementes com grande variação de tamanho. Este problema é influenciado pelo diferencial de velocidade de emergência entre a semente grande e a pequena, bem como pela variação do número de sementes por células do disco.

Smith e Camper (1975) recomendam a classificação de sementes de soja com vistas a atingir melhor uniformidade de distribuição de sementes através de semeadoras e maior uniformidade de plantas.

Armstrong et al. (1988), estudando a melhoria da precisão de semeadura através da classificação de semente de soja, concluíram que a classificação pode melhorar a precisão de distribuição da semente, particularmente com cultivares que apresentam uma alta taxa de sementes grandes, resultando numa densidade de plantio mais uniforme.

2.4.7 - Mesa de gravidade

Equipamentos que separam pela densidade, como a mesa de gravidade, têm sido amplamente usados nos últimos anos na indústria de sementes já que melhoram a qualidade ao retirar do lote as danificadas, doentes ou outros materiais indesejáveis que são geralmente mais leves do que as boas. Isto permite a comercialização de uma porção do lote de sementes que de outra forma seria descartada como tal por não preencher os requisitos mínimos de qualidade (BAUDET; MISRA, 1991).

Gaul et al. (1986) concluíram que a separação de sementes de soja em mesa de gravidade produziu uma diminuição consistente do peso das mesmas entre as amostras obtidas das frações leve e pesada. Porém, não houve diferenças significativas de gravidade específica entre as diferentes frações. Os autores atribuíram este fato à alta correlação (0.99) entre o peso e o volume das sementes das diferentes frações. O peso (g/100 sementes) e o volume (cm³/100 sementes) diminuíram significativamente da parte alta à baixa do terminal de descarga da mesa de gravidade.

Assmann (1983) pesquisou o efeito da mesa de gravidade sobre a qualidade de lotes de sementes de soja com alto, médio e baixo vigor. A germinação das sementes dos lotes de vigor alto e médio foi melhorada em 2-3% com uma perda de sementes de 15%. Os lotes de baixo vigor foram melhorados para acima de 80% de germinação, porém com uma perda de 42%. Ainda assim, o autor recomendou o equipamento para melhorar a qualidade dos lotes de sementes de soja com médio e baixo vigor, já que na parte baixa da mesa concentrou-se o material mais leve com altas porcentagens de sementes deterioradas, danificadas por insetos, mecanicamente danificadas e sementes mortas.

Borges et al. (1991) observaram uma tendência das sementes apresentarem maior índice de germinação quando submetidas à ação da mesa de gravidade. Lollato e Silva (1984) observaram que a mesa gravitacional foi eficiente na separação das sementes em função da sua densidade, pesos unitário e volumétrico. Observaram, também, que o poder germinativo, o vigor e a pureza física apresentaram valores maiores para o material descarregado nas posições superiores.

2.5 - Armazenamento

O sucesso de uma lavoura está condicionado à utilização de sementes de alta qualidade. Neste sentido, o armazenamento constitui uma etapa onde se deve procurar reduzir ao mínimo a velocidade e a intensidade do processo de deterioração, principalmente no caso da soja, pois, geralmente, inicia-se a colheita em fevereiro e as sementes são armazenadas por um período de oito meses até a semeadura no mês de novembro.

A redução acentuada do poder germinativo de sementes de soja em condições de armazenamento aberto tem-se constituído num dos principais obstáculos à manutenção de lotes de sementes comercialmente viáveis para plantios futuros.

De acordo com Gregg e Fagundes (1977), tanto a umidade relativa como a temperatura do ar, são fatores importantes no armazenamento, sendo que a umidade relativa exerce uma influência mais acentuada e direta na longevidade da semente. As melhores condições para manutenção da qualidade da semente são baixa umidade relativa do ar e baixa temperatura, pelo fato de manterem o embrião em baixa atividade metabólica (CARVALHO; NAKAGAWA, 1983 e AGUIAR et al., 1993).

Desta forma, dentre as várias etapas pelas quais as sementes passam após a colheita, o armazenamento assume papel importante, principalmente no Brasil, devido às condições climáticas tropicais e subtropicais. É nessa fase que os produtores necessitam ter os grandes cuidados, visando a preservação da qualidade, diminuindo a velocidade do processo deteriorativo e o problema de descarte de lotes.

O potencial de conservação das sementes é determinado pela velocidade do processo de deterioração e pode ser variável entre diferentes lotes da mesma espécie e mesmo cultivar, armazenados sob as mesmas condições (DELOUCHE; BASKIN, 1973), sendo que, para sementes de soja, Silva Castro (1989) cita que o potencial de conservação depende diretamente da qualidade fisiológica das mesmas no início do período de armazenamento e está intimamente relacionada ao momento de colheita.

O teste de germinação é um dos parâmetros que permite acompanhar as condições fisiológicas da semente no intervalo colheita-semeadura, daí sua

importância. Porém, para Delouche (1970), o teste de germinação não é sensível suficiente para detectar pequenas mudanças na qualidade fisiológica das sementes. Desta forma, transformações mais sutis podem ser detectadas e avaliadas através dos testes de vigor, que poderão fornecer um indicativo do potencial de armazenamento das sementes.

Assim, tornam-se importantes os testes de vigor em, onde se pode identificar possíveis diferenças na qualidade fisiológica de lotes que apresentem poder germinativo semelhante, pois, freqüentemente, observam-se lotes de sementes que apresentam germinação semelhante, exibindo comportamento distintos no campo e ou no armazenamento (MARCOS FILHO et al. 1987).

Usberti (1979) verificou que lotes de sementes com porcentagens semelhantes de germinação inicial responderam diferentemente ao teste de vigor, mostrando a ocorrência de diferenças em deterioração, não detectadas pelo teste normal de germinação. Este fato pode ter se verificado devido às características fisiológicas diferentes das sementes no início do experimento, segundo Hukill (1963) e Grabe (1965).

Toole e Toole (1946), citados por Delouche (1975), estudando a longevidade de sementes de soja, em função da umidade e da temperatura de armazenagem, observou que a 10,0 °C e com 9,4% de umidade as sementes foram mantidas por mais de 10 anos com germinação acima de 80%; por cinco anos a 20,0 °C, e por um ano a 30,0 °C. Em contraste, com 13,9% de umidade as sementes perderam rapidamente o poder germinativo, em meio ano a 30,0 °C, em 2 anos a 20,0 °C, e em 5 anos a 10,0 °C.

Um dos primeiros sinais da deterioração de sementes, principalmente em função do armazenamento prolongado, está relacionado com a alteração ou perda de integridade das membranas celulares (DELOUCHE; BASKIN, 1973). A perda de controle da compartimentalização intracelular, com alteração no metabolismo, pode causar a perda da viabilidade da semente (ROBERTS, 1972). Vários são os fatores que estão relacionados à permeabilidade das membranas, dentre os quais podem ser citados a idade da semente, sua condição fisiológica e física e, notadamente, a incidência de injúrias mecânicas (POWELL, 1986).

Com o aumento do grau de deterioração, diminui-se a capacidade de reorganização das membranas celulares, resultando no decréscimo da germinação e do vigor das sementes (LIN, 1990). A velocidade de reorganização do sistema de

membranas reflete o vigor da semente. A exsudação de constituintes celulares está inversamente associada ao vigor, com base em três fatores: reflete a perda da integridade das membranas, representa a conseqüente perda de compartimentalização dos constituintes celulares e constitui excelente substrato para o desenvolvimento de microrganismos, acelerando o processo de deterioração da semente (WOODSTOCK, 1988). Vários pesquisadores ressaltaram que a pesquisa em tecnologia de sementes deve expressar informações no vigor, sendo sugerida a utilização de testes do vigor para avaliar, com maior segurança, a qualidade fisiológica de um lote de sementes (DELOUCHE; CALDWELL, 1969; MARCOS-FILHO et al., 1987; VIEIRA, 1988).

O armazenamento de sementes de soja, durante oito meses nas condições de Pelotas, RS, realizado por Amaral e Baudet (1983), em três tipos de embalagens (sacos de aniagem, papel multifoliado e polietileno trançado), não mostrou influência do tipo da embalagem na porcentagem de germinação em função do período de armazenamento e da umidade inicial (11,4% e 13,4%) das sementes. Entretanto, a partir do quinto mês de armazenamento, elas estavam severamente comprometidas em termos de vigor, independente do tipo de embalagem utilizada.

Matthews (1981) mencionou que a relação entre o teste de germinação e a emergência em campo é geralmente satisfatória. Por outro lado, Delouche e Baskin (1973), atestaram que a emergência e a população inicial em campo podem ser melhor estimadas pelo teste de vigor.

A qualidade das sementes diminui com o tempo e a taxa de deterioração depende das condições ambientais durante o armazenamento. O primeiro componente da qualidade que mostra sinais de deterioração é o vigor, seguido da redução de germinação e produção de plântulas normais, e finalmente na morte da semente. (FERGUSON, 1995).

Além disso, no período de desenvolvimento e maturação, a soja pode ser atacada por diversos patógenos, entre estes se destacam *Phomopsis* spp., *Fusarium* spp., *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii*, que têm potencial para causar prejuízos na qualidade das sementes. No entanto, esses fungos diminuem sua incidência quando as sementes são armazenadas (GOULART, 1997; GOULART et al., 1999), sendo que Henning e Hare (1981) concluíram que, após seis meses de armazenamento, o índice de sementes infectadas por *Phomopsis* spp. diminuiu

aproximadamente para valores iguais a zero e houve aumento na porcentagem de germinação.

2.6 - Comercialização

Para obter sucesso na produção de sementes, são necessários vários fatores, entre os quais destaca-se, em primeiro lugar, um bom planejamento, que está vinculado prioritariamente ao portfólio de cultivar do qual o mercado que se pretende atingir é comprador; e em segundo, a obtenção de uma boa fidelização de clientes, para que este planejamento esteja mais próximo possível da demanda futura (HAMER; HAMER, 2003).

Verificar as formas de solidificar as relações entre os diferentes elos da cadeia que envolve as sementes e seu mercado, em benefício da qualidade e da competitividade, melhorando a profissionalização do setor como um todo, é fundamental para a sustentabilidade e o crescimento deste negócio (CARRARO, 2005).

Empresas de sementes, através de uma série de atividades sistemáticas durante todas as fases de produção, podem averiguar a qualidade para identificar e corrigir possíveis problemas, visando proteger a boa reputação da empresa, bem como a satisfação dos consumidores (FRANÇA NETO; KRZYZANOWSKI, 2004).

O controle de qualidade somente terá sido eficiente se o cliente obtiver êxito na sua lavoura: por isso não basta entregar sementes de alta qualidade, mas se faz necessário que o cliente tenha acesso a todo o pacote tecnológico dos materiais que está adquirindo para possibilitar a obtenção de altas produtividades com menores custos possíveis (HAMER, 2005).

Outro aspecto importante diz respeito ao marketing. Embora o melhor marketing da semente ainda seja a sua qualidade, são necessários programas bem elaborados para permitir uma agregação de valor ao produto, tornando-o de qualidade superior, que por sua vez tem um custo também superior. O que não sustenta nenhuma empresa é qualidade sem marketing ou, pior ainda, marketing sem qualidade, onde o prejuízo desta se dá, não só na perda de vendas, que é quantificável, mas principalmente no modo como os clientes vêem sua empresa (HAMER; HAMER 2003).

Desta forma a obtenção de dados de mercado e a aplicação deste conhecimento sobre as ações que a empresa irá tomar são fundamentais para permanência da mesma no mercado sendo que os fluxos de informação podem ter mais impacto sobre os resultados financeiros do que a movimentação física de mercadorias. O capital de giro, que é tão crucial para um negócio de vendas sazonal como o de sementes, pode ser mais bem administrado. Uma boa utilização de informações serve, por exemplo, como uma ferramenta para reduzir estoques, e conseqüentemente diminuir as necessidades de capital de giro (BOLSON, 2005).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na empresa Sementes Arco-Íris, localizada no município de Alto Garças - MT, com sementes de soja produzidas e comercializadas nas safras 2.002/03 a 2.005/06.

3.1 - Produção de semente de soja

Os campos de semente de soja da Sementes Arco-Íris estão localizados nas fazendas Arco-Íris e Novo Horizonte, no município de Alto Garças-MT a 16,5° S e 53,3° W, e na fazenda Lagoa Vermelha, no município de Guiratinga-MT a 16,1° S e 53,2° W. Toda a área das fazendas mencionadas, de 9.150 hectares agricultáveis, é destinada à produção de semente de soja. As fazendas do município de Alto Garças ficam a uma altitude média de 760 metros enquanto a do município de Guiratinga a uma altitude de 710 metros. Os solos das fazendas são latossolos vermelho-escuro distróficos e latossolos vermelho-amarelo distróficos, textura argilosa e cultivados há vários anos.

A empresa produz sementes de mais de 10 cultivares de soja com uma produção superior a 5.000 toneladas para atender a demanda dos agricultores, principalmente do Estado de MT, em que as cultivares em geral apresentam quantidade similar entre elas, conforme pode ser observado na Tabela 1.

3.2 - Colheita de campos de semente de soja

Os campos de produção de semente são avaliados desde o início da maturação fisiológica até o estágio de ponto de colheita. São colhidos campos com umidade de grãos entre 18% e 11% de teor de água, sendo preferencialmente colhidos campos entre 15% e 12% de teor de água.

O momento de colheita é definido pela equipe técnica com base em aspectos visuais da lavoura e da semente, histórico de chuvas no campo desde o período de maturação fisiológica e com base em resultado de tetrazólio realizado um dia antes da colheita programada. O teste é feito com amostras colhidas mecanicamente em

vários pontos do campo e encaminhado ao Laboratório de Análise de Sementes (LAS) da Associação de Produtores de Semente de Mato Grosso (Aprosmat).

Tabela 1 - Volume total de semente beneficiado em sacos de 40 kg, por cultivar e por ano agrícola.

Cultivar	Safrá				Média
	02/03	03/04	04/05	05/06	
MG/BR-46Conquista	6.361	9.814	5.193	7.463	7.208
FMT Tucunaré	31.219	27.027	12.210	10.190	20.162
BRSMT Pintado	37.121	29.878	27.137	22.364	29.125
FMT Tabarana	2.956	19.781	21.198	3.498	11.858
FMT Perdiz	5.219	12.920	15.179	*	11.106
MT/BR-53 Tucano	23.144	19.323	18.939	5.536	16.736
BRSMT Uirapuru	37.895	18.128	23.772	1.329	20.281
M-Soy 8757	*	6.056	9.675	8.336	8.022
M-Soy 8866	*	14.937	7.164	17.554	13.218
M-Soy 8914	*	21.186	25.228	13.426	19.947
Média	20.559	17.905	16.570	9.966	15.766
Desvio Padrão	15.502	7.321	7.831	6.785	6.776

*Cultivar não produzida nesta safra.

Obs: Não inclusos cultivares que foram produzidas por apenas uma safra.

Com base nestes dados, expectativa de oferta e demanda por sementes e por cultivares específicas e porcentagem de campos colhidos e a colher, é tomada a decisão sobre quais campos de semente aproveitar ou descartar.

A colheita é realizada com colhedoras, parte própria e parte arrendada, divididas entre máquinas que possuem trilha por cilindro e trilha por rotor, sendo as máquinas que possuem sistema de debulha por rotor preferencialmente utilizadas na colheita de sementes visando redução no dano mecânico.

3.3 - Beneficiamento

Todo o material colhido que é destinado à semente é levado para a sede da fazenda Arco-Íris onde estão as linhas de beneficiamento de sementes.

São três linhas de beneficiamento, de configuração semelhante, sendo a primeira instalada para a safra 96/97, com nove secadores estacionários de fluxo radial de ar, alimentados por fornalha a lenha, com capacidade total de 81 toneladas/carga, a segunda instalada para a safra 02/03 com nove secadores estacionários de fluxo radial de ar, alimentados por queimadores a gás individuais, com capacidade total de 81 toneladas/carga e a terceira linha montada para a safra 03/04, dotada de um secador intermitente, com capacidade de 36 toneladas/carga.

Cada linha de beneficiamento tem capacidade de beneficiar aproximadamente 5.000 sacos de 40 kg por dia, sendo todas dotadas de sistema de pré-limpeza, silos reguladores de fluxo, máquina de ar e peneiras, separadores de espiral, mesa de gravidade e padronizadores por tamanho, que permitem separação das sementes em até quatro classes.

A secagem da semente é feita até a massa de grãos atingir $12,0 \pm 0,2\%$ de teor de água. Para a semente que é secada nas UBS's com secador de fluxo radial, e que forem colhidas com teor de água superior a 15,0%, é realizado o processo de transilagem, onde a semente é transferida, após atingir 13,5% de teor de água, de um secador para outro, visando uniformizar o gradiente causado pela frente de secagem, muito comum nestes tipos de secadores de umidade. Geralmente são, uma transilagem para a semente que é colhida com teor de água de até 15,0% e duas transilagens para a semente colhida com teor de água próximo a 17,0%. A temperatura do ar de secagem dos secadores é calibrada para que a temperatura da massa de sementes atinja no máximo 35-38 °C ao final da secagem.

O rendimento de beneficiamento ou rendimento de UBS é obtido pela razão entre o total de sementes beneficiadas e o total de sementes colhidas destinadas ao beneficiamento.

São registrados durante o beneficiamento todos os dados relevantes aos lotes como: campo de origem, umidade de colheita, umidade de ensaque, período em que ficou armazenado até ser beneficiado e outras observações pertinentes.

3.4 - Armazenamento e qualidade de semente de soja

Depois de beneficiados os lotes de sementes, de 360 sacos no máximo (14,4 t), são armazenados em lotes e empilhados em dois armazéns que são anexos às linhas de beneficiamento.

Os armazéns têm capacidade para 250.000 sacos de semente de 40 kg e são caracterizados por possuírem seu piso 1,5 e 2,0 metros abaixo do nível do solo, o que garante a manutenção de temperaturas mais amenas durante o período de armazenamento.

Durante o processo de beneficiamento é retirada manualmente uma amostra de aproximadamente 10 kg do lote de sementes. Desta amostra é retirada uma amostra de um kg que é encaminhada, no mês de abril de cada ano, ao LAS da Aprosmat onde são realizados os testes de germinação padrão, tetrazólio e pureza, seguindo as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Desta amostra também é retirada uma sub-amostra de um kg da qual são realizados testes de emergência em solo, repetido uma vez por mês para cada lote de sementes durante todo o período de armazenamento até o início da entrega dos lotes aos clientes no mês de setembro. A emergência em solo é realizada com duas repetições de 100 sementes, semeadas sobre solo, a uma profundidade de 2,5 centímetros e irrigadas diariamente. A contagem se procede entre o 6º e o 10º dia após a semeadura, dependendo da temperatura do solo, quando a plúmula está bem visível e é possível observar diferenças de danos no cotilédone. Os dados de laboratório e de emergência em solo, juntamente com o histórico de colheita e beneficiamento, determinam o destino do lote de sementes.

No mês de setembro é realizada a amostragem final e encaminhada para o LAS da Aprosmat para emissão de boletim oficial para as categorias S1 e S2 e realização de teste de tetrazólio em parte dos lotes. Os lotes de categoria superior (Básica, Certificada 1 e Certificada 2) são coletados pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e encaminhados para o Laboratório de Análise de Sementes Oficial (LASO) do Instituto de Defesa Agropecuária de Mato Grosso (INDEA-MT) para emissão do certificado de semente.

Na coleta final também são feitas amostragens dos lotes de categoria superior (básica, C1, C2 e S1) dos quais se pretende estabelecer os campos de semente para a próxima safra. Estas amostras são encaminhadas ao LAS da Aprosmat onde

são realizados testes de pureza genética. Com base nestes dados são selecionados os lotes com maior pureza genética e direcionados a semeadura dos próximos campos de produção. Este trabalho tem se mostrado muito eficiente, uma vez que os índices de reprovação por outras cultivares tem sido praticamente nulo.

3.5 - Mercado de semente e comercialização

O mercado de sementes de soja no Estado de Mato Grosso tem algumas peculiaridades. Primeiro, pelo alto índice de sementes comerciais, mantendo-se entre 85% e 95% nos últimos anos (ABRASEM, 2007). Segundo, por ser um mercado que começa a aquecer-se já no início do ano da safra que irá se realizar, sendo praticamente todo realizado até meados do mês de julho, com piques de negociações nos meses de fevereiro, março e abril, durante o período de colheita. É um mercado praticamente à vista, pois a grande parte dos negócios realizados são pagos ainda antes do período de embarque no mês de setembro.

Os meses de colheita são muito especulativos, apresentando grandes variações de preços e condições comerciais de sementes, principalmente devido a “notícias” sobre a real produção de sementes, que é bastante sazonal como se observa na Figura 1, e sobre a falta de determinadas cultivares que sofreram mais ou menos com chuvas durante o processo de produção de sementes, ou devido a uma maior demanda por certa cultivar que melhor se adaptou ao ciclo produtivo da safra anterior.

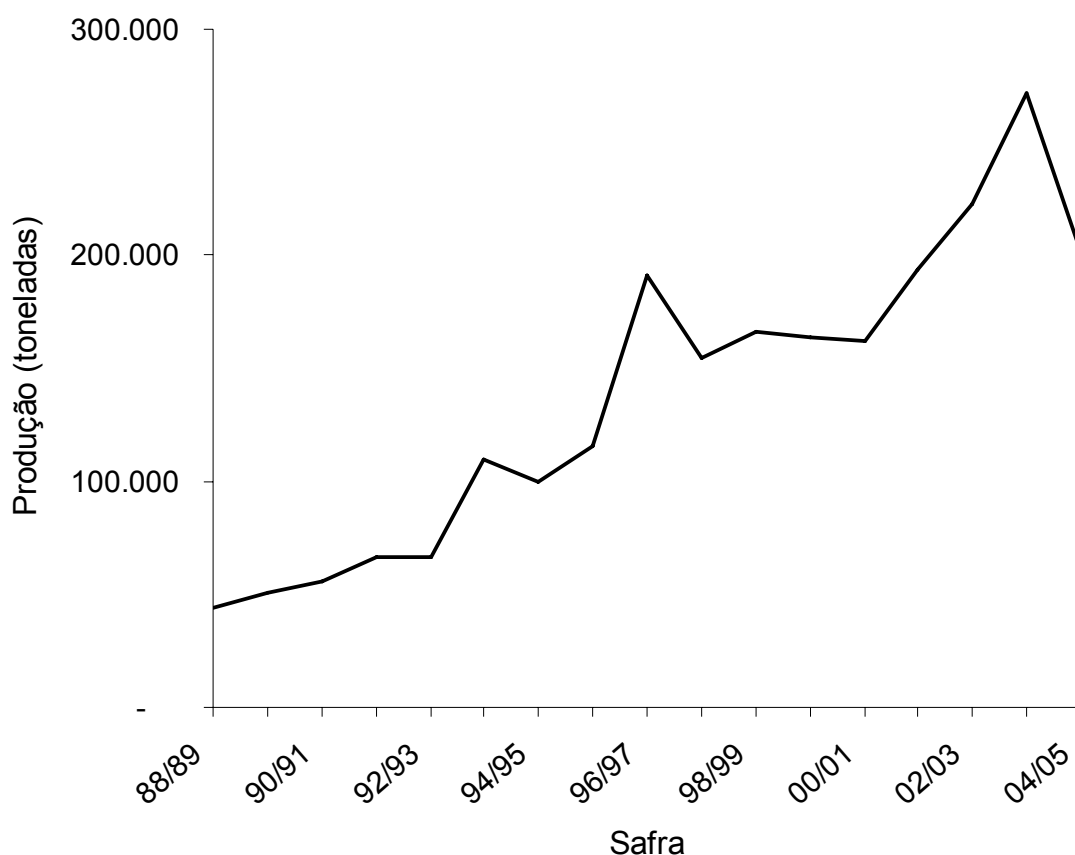


Figura 1 - Produção de semente de soja no Estado de Mato Grosso.

Fonte: Abrasem, 2007.

Para o segundo semestre do ano todavia há comercialização, entretanto com restrição, uma vez que é um mercado onde os compradores procuram financiamentos ou prazos mais alongados para pagamento.

Dentro deste contexto, de um mercado de sementes de aproximadamente 5-6 milhões de sacos de 40 kg, e de uma demanda por um portfólio de cultivares cada vez mais abrangente, foi criado no ano de 2002 o Grupo Garça Branca, cujo propósito é fornecer um maior portfólio de cultivares e oferecer assistência técnica a campo para os clientes. Inicialmente se uniram a Sementes Arco-Íris e Sementes Girassol, sendo posteriormente associados a Sementes Aurora, Sementes Bom Futuro, Sementes Ponta Verde, Sementes Tropical e Sementes São Jerônimo.

Com a formação do grupo, conseguiu-se uma oferta de sementes da ordem de um milhão de sacos de sementes de 40 kg, com um portfólio de mais de 20 cultivares dos obtentores Fundação MT, Monsoy e Coodetec.

O grupo conta com um escritório central sediado em Rondonópolis/MT, onde se situa a gerência da equipe, além de cinco Representantes Técnicos de Vendas (RTV's) que ficam distribuídos nas principais regiões consumidoras de semente do Estado, sendo um na região sul, dois no médio norte e dois na região do Parecis.

Além de prestar serviço de assistência técnica e vendas, a equipe técnica realiza também um planejamento sobre a demanda de cultivares para a próxima safra, direcionando o plantio dos campos de semente, minimizando os riscos de sobra de semente por função de uma baixa demanda por determinadas cultivares.

3.6 - Análises

Alguns parâmetros foram utilizados para que se pudessem ter informações desde a produção em campo, passando pelas etapas de armazenamento e chegando à comercialização.

3.6.1 - Eficiência de campo

A eficiência de campo foi verificada pelo aproveitamento do campo até o resultado final, semente embalada. É a razão entre o total beneficiado, por cultivar e por ano agrícola, pelo total colhido em todas as fazendas, por cultivar e por ano agrícola.

3.6.2 - Umidade

Durante a colheita foram anotados qual o montante colhido com mais de 14,0% de teor de água. Os dados obtidos foram por cultivar e por ano agrícola. Foram considerados, apenas os campos ou parte dos campos destinados à semente.

3.6.3 - Eficiência do beneficiamento

Durante o processo de beneficiamento, a semente passa por uma série de máquinas que são responsáveis pela secagem, limpeza e classificação da semente.

Durante o processo ocorre o descarte dos materiais indesejáveis e de parte da semente de boa qualidade também, que é perdida junto com os materiais indesejáveis. A eficiência no beneficiamento é dada pela razão entre o volume de semente embalado e o volume colhido, destinado a semente, que entra na UBS.

3.6.4 - Qualidade fisiológica

Durante toda a fase de armazenamento são realizados testes para determinar a evolução da qualidade das sementes. São mostradas nos resultados e discussão quatro tabelas, onde aparecem os dados de germinação padrão e de emergência em solo. Os resultados são sobre o final do período de beneficiamento (abril) e início do período de entrega das sementes aos clientes (setembro). Os dados provem de quatro anos analisados.

3.6.5 - Aprovação de lotes

A aprovação dos lotes para comercialização é feita com base no histórico de dados de qualidade. Inclui não só germinação padrão, mas também emergência em solo e tetrazólio. A maior parte dos lotes é aprovado logo após o beneficiamento. Porém alguns, próximos ao período de entrega das sementes aos clientes ou mesmo, durante a entrega. Um lote para ser aprovado para comercialização precisa, além de ser aprovado pelas normas de produção de sementes, obter resultados de emergência em solo de 85% ou mais. O volume final aprovado é obtido por todos os lotes aprovados sobre o volume total beneficiado.

3.6.6 - Comercialização

A comercialização de sementes ocorre durante todo o ano, principalmente nos meses de janeiro a abril. Ao final da entrega de sementes é feito o balanço entre o volume total aprovado para comercialização e o volume realmente comercializado. Dentre o volume comercializado é considerado também o volume utilizado para semeadura dos campos da próxima safra.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros obtidos de produção, beneficiamento, germinação, emergência e comercialização mostram tendência e valores bastante úteis para a empresa Sementes Arco-Íris, como pode ser constatada pela discussão a seguir.

A área de produção de sementes aumentou em 42,5% de 97/98 a 05/06, ocorrendo variações de produtividade entre os anos, com queda acentuada após a safra 03/04 devido, principalmente, ao aparecimento da doença conhecida por ferrugem asiática causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*. Esse fato agravou-se com uma forte seca ocorrida no período de enchimento de grãos seguido por chuvas torrenciais na colheita na safra 05/06, quando se verificou a menor produção de sementes da empresa (Tabela 2). Essa tendência do aumento de área, também se manifestou, como esperado, na quantidade de semente colhida e beneficiada pronta para a comercialização, com exceção do ano agrícola 2005/06.

Tabela 2 - Área cultivada e quantidade de semente produzida em nove anos na empresa Sementes Arco-Íris.

Safra	Área Cultivada (ha)	Semente Colhida (T)	Semente Beneficiada (T)
97/98	6.421	18.439	5.118
98/99	5.539	17.558	5.883
99/00	6.555	21.568	4.583
00/01	6.625	20.351	7.380
01/02	7.781	25.395	6.897
02/03	7.664	26.641	6.802
03/04	8.008	25.800	7.906
04/05	8.889	27.781	7.453
05/06	9.150	24.368	5.960

As sementes colhidas devem ser beneficiadas a fim de prepará-las para comercialização e semeadura, para que materiais indesejáveis sejam removidos e as sementes padronizadas. Esse processo resulta em que apenas parte da semente

colhida é adequada para a comercialização, cujo valor varia de ano para ano (Tabela 3).

Analisando o aproveitamento dos campos, entre os anos de produção, destacam-se as safras 02/03 e 03/04 que apresentaram 38,9% e 43,1% de aproveitamento respectivamente, e uma redução nas safras 04/05 e 05/06, apresentando índices de 28,4% e 19,4% (Tabela 3). Estes dados seguem a mesma tendência do Estado (ABRASEM, 2007), justificado por perdas com ferrugem e chuvas mais intensas no período de colheita nas safras 04/05 e 05/06. Em relação ao ano agrícola 2003/04, em que a média dos campos de produção de sementes foi de 43,1% constata-se uma variação entre as cultivares, em que 68% delas apresentaram desde 19,4 a 68% de aproveitamento.

Analisando o aproveitamento por cultivares, em relação aos anos de produção, observa-se que houve diferenças acentuadas entre elas (Tabela 3), por exemplo, a cultivar MG/BR-46 Conquista destaca-se como a de menor desempenho com uma média de 6,7%, o que se explica por dois fatos: o primeiro por ser um material de ciclo precoce, pois a colheita coincide com os períodos de maior intensidade de chuvas na região; e, em segundo, por ser um material de baixa demanda no mercado, geralmente aproveitando-se apenas parte dos campos instalados para produção de sementes.

Por outro lado, a cultivar BRSMT Pintado destaca-se como sendo a cultivar mais estável em aproveitamento e, mesmo sendo a mais cultivada, manteve aproveitamento na faixa de 30% do volume colhido (Tabela 3), mesmo assim nessa cultivar, 95% dos lotes de sementes estiveram com aproveitamento entre 20,2% e 40,2%. A princípio, destaca-se este maior aproveitamento devido à sua maior tolerância a chuvas na colheita (FUNDAÇÃO MT, 2004).

As demais cultivares apresentaram oscilações de aproveitamento, o que pode ser justificado por um período de chuvas menos intensas no início da colheita, favorecendo os materiais precoces, como para a cultivar FMT Tucunaré na safra 02/03 ou por um período mais seco no final da colheita, favorecendo os materiais mais tardios, como para a cultivar BRSMT Uirapuru na safra 04/05, a qual mesmo em um ano difícil para a produção de sementes, conseguiu bom desempenho por sua colheita se concentrar já no mês de abril, quando ocorreu um período de chuvas de intensidade menor (Tabela 3).

Os altos rendimentos da cultivar FMT Perdiz na safra 02/03 e da cultivar FMT Tabarana na safra 03/04 justificam-se por serem originadas de apenas um campo de produção, sendo que as perdas ocorreram somente durante o beneficiamento, não ocorrendo descarte de campo ou de parte dele. O mesmo ocorreu com as cultivares M-Soy 8757 e M-Soy 8866 na safra 03/04, ano em que se deu início a produção de cultivares do obtentor Monsoy. A cultivar M-Soy 8914 teve rendimento inferior nessa safra por se tratar de vários campos (Tabela 3) e, que alguns foram rechaçados.

Tabela 3 - Aproveitamento de sementes até o processo de beneficiamento.

Cultivar	Safr				Média	Desvio Padrão
	02/03	03/04	04/05	05/06		
MG/BR-46Conquista	3,4	7,8	4,7	10,8	6,7	3,3
FMT Tucunaré	57,6	32,6	21,2	19,9	32,8	17,4
BRSMT Pintado	32,1	28,9	35,8	23,9	30,2	5,0
FMT Tabarana	22,6	81,7	42,4	6,0	38,1	32,6
FMT Perdiz	79,7	35,9	27,1	*	47,6	28,2
MT/BR-53 Tucano	27,8	41,2	38,3	30,5	34,5	6,3
BRSMT Uirapuru	49,4	26,0	55,1	6,1	34,1	22,5
M-Soy 8757	*	63,6	24,6	17,5	35,2	24,9
M-Soy 8866	*	77,4	10,9	37,3	41,9	33,5
M-Soy 8914	*	35,8	24,3	22,6	27,6	7,2
Média	38,9	43,1	28,4	19,4	32,9	10,7
Desvio Padrão	25,2	23,7	15,0	10,7	10,8	

* Cultivar não produzida nesta safra.

Obs: Não inclusos cultivares que foram produzidas por apenas uma safra.

A Tabela 4 mostra a porcentagem da semente que foi colhida e destinada à semente, com mais de 14,0% de teor de água. Esses números são da porcentagem de semente que precisou ser seca, uma vez que essa é embalada com teor de água de 12,0% $\pm$ 0,2%. Este dado fornece uma idéia de como se comporta a umidade das sementes entre cultivares e entre anos. Entre as cultivares, há variações, mas com certa relação entre o ciclo e o teor de água, no momento da colheita. As cultivares

de ciclo precoce, MG/BR-46 Conquista e FMT Tucunaré, apresentaram teor de água geralmente mais elevado, chegando a 100% do volume colhido com teor de água superior a 14,0% para a cultivar MG/BR-46 Conquista. Para as demais cultivares, de ciclo médio e tardio, também ocorreram colheitas com altas porcentagens de semente com teor de água superior a 14,0%. Em algumas safras, mais de 50% (ano 05/06) do volume colhido foi com altos teores de água, como para a cultivar BRSMT Pintado, na safra 05/06, FMT Tabarana, nas safras 02/03 e 05/06, FMT Perdiz, na safra 03/04, MT/BR-53 Tucano, na safra 05/06, BRSMT Uirapuru, na safra 03/04 e M-Soy 8914, na safra 05/06. Porém, neste grupo de cultivares que se teve a colheita com as menores porcentagens de semente com mais de 14,0% de teor de água, apresentando colheitas com menos de 20% como no ano agrícola 2004/05. Neste ano, mesmo apresentando uma média de 14,5% dos lotes de sementes com umidade superior a 14%, considerando todas as cultivares, verificou-se que 95% dos lotes de sementes apresentaram a necessidade de secagem de 0 a 43,9% dos lotes. A secagem é essencial para a maximização do aproveitamento dos lotes de sementes, independente do ano.

Tabela 4 - Porcentagem do volume de semente recebido na UBS com mais de 14,0% de teor de água, por cultivar e por ano agrícola.

Cultivar	Safrá				Média
	02/03	03/04	04/05	05/06	
MG/BR-46 Conquista	23,4	38,7	31,7	100,0	48,5
FMT Tucunaré	46,3	10,5	35,0	38,4	32,6
BRSMT Pintado	15,0	32,4	17,9	53,0	29,6
FMT Tabarana	60,5	28,7	4,1	78,6	43,0
FMT Perdiz	Zero	64,2	36,3	*	33,5
MT/BR-53 Tucano	29,1	38,6	4,3	77,8	37,5
BRSMT Uirapuru	31,0	58,3	6,6	Zero	24,0
M-Soy 8757	*	22,9	Zero	11,5	11,5
M-Soy 8866	*	48,7	Zero	44,0	30,9
M-Soy 8914	*	35,3	8,7	66,4	36,8
Média	29,3	37,8	14,5	52,2	32,8
Desvio Padrão	19,8	16,1	14,7	32,6	10,2

* Cultivar não produzida nesta safra.

Obs: Não inclusos cultivares que foram produzidas por apenas uma safra.

O efeito do ano de colheita foi mais evidente do que a cultivar/ciclo em relação ao teor de água das sementes no momento da colheita. A Tabela 4 mostra que, enquanto as safras 02/03 e 03/04 mantiveram-se semelhantes em volume de semente colhido com teor de água superior a 14,0%, apresentando índices de 29,3% e 37,8%, respectivamente, a safra 04/05 teve apenas 14,5% do seu volume colhido com mais de 14,0% de teor de água, e a safra 05/06 obteve índice de 52,2%. Esses números são condizentes com os demais dados de produção, caracterizando um ano muito chuvoso no período da colheita, prejudicando, sensivelmente, a produção de semente de soja. Se por um lado a colheita de sementes com baixo teor de água otimiza as operações de beneficiamento, principalmente a secagem, por outro leva há um beneficiamento de sementes com maior danificação mecânica, exigindo um maior rigor no controle da rotação do cilindro, principalmente se o teor de água estiver abaixo de 14,0% (HAMER; PESKE, 1997). Outro fator importante sobre o teor de água no momento da colheita é se este teor de água é proveniente

da maturação fisiológica da semente, que se desligou da planta mãe e seguiu perdendo água até o momento da colheita ou se é causada por reumedecimento provocado por chuvas, orvalho ou equilíbrio higroscópico das mesmas com o ambiente. Esse reumedecimento causa sérios prejuízos à semente, provocando rupturas nas membranas celulares e perda de compartimentalização, reduzindo sua qualidade fisiológica (FRANÇA NETO; KRZYZANOWSKI, 2004), podendo ocorrer perdas de mais de 1,0% de vigor ao dia a medida em que se retarda a colheita e a semente sofre reumedecimento a campo (AHRENS; PESKE, 1994).

Quanto ao rendimento de UBS, a Tabela 5 mostra os valores para as cultivares e para as safras analisadas. Para as cultivares apenas a FMT Perdiz obteve um rendimento destacado, acima da média. As demais ficaram próximas à média da empresa para os quatro anos estudados. Para os diversos anos observa-se apenas a safra 05/06 que teve um rendimento bem inferior, pois 68% dos lotes de sementes tiveram um aproveitamento entre 54,2% e 71,6%. Esse percentual de perda do aproveitamento de sementes pode ser considerado alto, pois houve lotes de sementes em que, para cada 100 kg de material que entrou na UBS, apenas 45,8 kg de semente comercial foi obtido. Como o rendimento é dado pela razão entre o volume beneficiado e todo o volume colhido destinado à semente, descartes de campos que já se encontram armazenados dentro da UBS são considerados perdas de beneficiamento. Como a safra 05/06 caracterizou-se por um período de colheita com chuvas muito intensas e o teste de tetrazólio, que é o principal teste de laboratório usado para a escolha de campos, ser calibrado para sementes com teor de água entre 11,0% e 13,0%, muitos campos só foram descartados após sua secagem completa, já dentro da UBS, gerando um baixo rendimento de UBS para a safra, como um todo.

Tabela 5 - Eficiência do beneficiamento de sementes em função da semente colhida por cultivar e ano agrícola.

Cultivar	Safrá				Média	Desvio Padrão
	02/03	03/04	04/05	05/06		
MG/BR-46 Conquista	70,3	60,7	66,4	67,0	66,1	4,0
FMT Tucunaré	76,0	75,4	82,9	53,4	71,9	12,8
BRSMT Pintado	74,9	71,8	78,3	72,1	74,3	3,0
FMT Tabarana	76,5	66,1	77,9	70,9	72,9	5,4
FMT Perdiz	79,7	79,1	75,9	*	78,2	2,0
MT/BR-53 Tucano	68,3	68,3	74,0	52,8	65,9	9,1
BRSMT Uirapuru	74,0	80,6	67,7	65,0	71,8	7,0
M-Soy 8757	*	67,6	76,2	72,2	72,0	4,3
M-Soy 8866	*	78,6	70,5	50,5	66,5	14,5
M-Soy 8914	*	67,6	68,7	62,4	66,2	3,4
Média	74,2	71,6	73,9	62,9	70,6	5,3
Desvio Padrão	3,9	6,6	5,4	8,7	4,2	

* Cultivar não produzida nesta safra.

Obs: Não inclusos cultivares que foram produzidas por apenas uma safra.

Os resultados da germinação e da emergência em solo das sementes de soja realizados logo após o beneficiamento e no momento da entrega estão apresentados nas Tabelas 6, 7, 8 e 9. A média da germinação dos lotes de sementes logo após o beneficiamento pode ser considerada alta, pois foi para todas as cultivares, acima de 89%, entretanto alguns lotes apresentaram germinação abaixo de 80%. Para a cultivar BRSMT Uirapuru 95% dos lotes apresentaram entre 81% e 100% de germinação, e mesmo assim um lote de sementes apresentou 63% de germinação. Essa mesma cultivar quando analisada no mês de setembro apresentou 95% dos seus lotes com germinação acima de 79%.

Analisando as cultivares observa-se que as cultivares FMT Perdiz apresentou 3% na redução de germinação, e M-Soy 8866, 4%. Mesmo assim esses materiais mantiveram, em média, 91% e 90% de germinação no final do período de armazenamento, respectivamente.

Tabela 6 - Germinação de sementes de soja ao final do período de beneficiamento (abril) em função de cultivares. Dados de quatro anos.

Cultivar	Germinação	Germinação	Germinação	Desvio
	Mínima	Máxima	Média	Padrão
MG/BR-46 Conquista	77	98	93	4,1
FMT Tucunaré	84	100	95	3,4
BRSMT Pintado	77	99	94	3,3
FMT Tabarana	86	99	96	2,3
FMT Perdiz	86	99	94	3,0
MT/BR-53 Tucano	75	99	94	3,3
BRSMT Uirapuru	63	99	92	5,5
M-Soy 8757	89	99	96	2,2
M-Soy 8866	81	99	94	3,6
M-Soy 8914	73	99	94	4,4

Tabela 7 - Germinação de sementes de soja no início do período de entrega das sementes (setembro) em função de cultivares. Dados de quatro anos.

Cultivar	Germinação	Germinação	Germinação	Desvio
	Mínima	Máxima	Média	Padrão
MG/BR-46 Conquista	75	97	90	4,3
FMT Tucunaré	79	98	92	3,6
BRSMT Pintado	74	98	91	3,8
FMT Tabarana	81	99	94	3,0
FMT Perdiz	75	97	91	4,0
MT/BR-53 Tucano	81	99	93	3,6
BRSMT Uirapuru	63	99	90	5,6
M-Soy 8757	80	99	94	4,3
M-Soy 8866	75	98	90	5,2
M-Soy 8914	73	99	90	4,8

Tabela 8 - Emergência em solo de sementes de soja ao final do período de beneficiamento (abril) em função de cultivares. Dados de quatro anos.

Cultivar	Emergência		Emergência Média	Desvio Padrão
	Mínima	Máxima		
MG/BR-46 Conquista	70	98	90	5,0
FMT Tucunaré	74	99	92	3,9
BRSMT Pintado	83	99	92	3,4
FMT Tabarana	84	99	95	3,0
FMT Perdiz	84	98	93	3,3
MT/BR-53 Tucano	75	98	93	3,5
BRSMT Uirapuru	70	98	91	4,7
M-Soy 8757	87	98	94	2,9
M-Soy 8866	77	99	92	4,1
M-Soy 8914	82	98	92	3,3

Tabela 9 - Emergência em solo de sementes de soja no início do período de entrega das sementes (setembro) em função de cultivares. Dados de quatro anos.

Cultivar	Emergência		Emergência Média	Desvio Padrão
	Mínima	Máxima		
MG/BR-46 Conquista	60	95	85	6,9
FMT Tucunaré	72	98	89	5,1
BRSMT Pintado	77	98	89	3,5
FMT Tabarana	82	98	93	3,2
FMT Perdiz	73	98	88	5,1
MT/BR-53 Tucano	75	97	89	3,5
BRSMT Uirapuru	65	97	87	5,6
M-Soy 8757	79	98	92	3,9
M-Soy 8866	77	97	89	4,6
M-Soy 8914	75	98	90	4,6

As cultivares FMT Tabarana e M-Soy 8757 foram as que apresentaram o melhor desempenho ao final do período de armazenamento, ambas com média de 94% de germinação padrão, o que converge com os demais dados de qualidade que seguem.

Para os dados de emergência em solo o comportamento foi condizente com os dados de literatura (DELOUCHE; BASKIN, 1973), onde o vigor tende a reduzir a uma taxa mais avançada em relação à germinação padrão. A média de emergência em solo dos materiais decresceu 3,2 pontos percentuais, sendo 0,6% maior que a redução de germinação.

A cultivar MG/BR-46 Conquista foi a que mais sofreu redução na porcentagem de emergência em solo, perdendo 5%, em média, para as quatro safras analisadas. O fato dela se mostrar tão diferente das demais cultivares é característico da cultivar, desde seu lançamento, sendo uma prática usual o aproveitamento de apenas parte de cada campo. A cultivar FMT Perdiz também teve uma redução bem acima da média das demais cultivares, perdendo 5% do seu potencial de emergência inicial, mas ficando ainda dentro de uma faixa de qualidade considerada alta (88%). Destacaram-se, novamente, as cultivares FMT Tabarana e M-Soy 8757 que apresentaram altos índices de emergência em solo, mesmo após o período de armazenamento, com 93% e 92%, com redução de 2% na qualidade.

Com relação à aprovação para comercialização da semente beneficiada, tem-se na Tabela 10 os resultados para as safras e cultivares analisadas. A média de aprovação foi de 91,2%. Este índice é diretamente relacionado à escolha do campo de semente, sendo que, a formação da base de dados para escolha do momento de colheita, é fundamental para um maior aproveitamento, uma vez que o descarte de sementes, após o beneficiamento, gera altos custos. Há, porém, a contrapartida, pois a condução de campos de semente de soja têm um custo mais elevado, quando comparado com a lavoura de soja de grãos convencional. Esse custo é distribuído nos outros campos que foram colhidos e destinados à semente.

Das cultivares destacam-se a FMT Tabarana e M-Soy 8757 com 100% de aprovação para comercialização (Tabela 10), mostrando uma relação com os dados de pré-colheita e colheita de campos, e boa estabilidade durante o período de armazenamento (Tabelas 6, 7, 8 e 9).

Dentre as outras cultivares, a BRSMT Uirapuru obteve a menor porcentagem de aprovação, com média de 84% dos lotes comercializados e pouca variação entre

as quatro safras, significando que a avaliação dos lotes de sementes necessita melhorar, pois perder mais de 10% dos lotes prontos para a comercialização, é um alto índice.

Para as outras cultivares, a média permaneceu próxima da média geral da empresa, ocorrendo sazonalidades em função do ano.

Observando o desempenho dos anos (Tabela 10) a safra 02/03 teve o pior desempenho, com 85,5% da produção beneficiada e aprovada para comercialização, onde apenas as cultivares FMT Perdiz e FMT Tabarana obtiveram 100% de aprovação, seguido pela cultivar MG/BR-46 Conquista, com 92,9% de aprovação, que tiveram resultados satisfatórios. A reprovação de 14,5% dos lotes de sementes de soja, no geral, significa que o controle interno de qualidade desde o campo de produção até o início do beneficiamento das sementes, mesmo sendo bom, deve ser aperfeiçoado. Os lotes reprovados acarretam uma grande perda para a empresa, pois já estavam embalados e prontos para a comercialização, tendo passado por todos os processos de beneficiamento e controle de qualidade.

O baixo resultado da safra 02/03 justifica-se pelo fato de que um dos grandes desafios na produção de sementes de soja de qualidade é prever, no momento da colheita, a qualidade final das sementes no período de semeadura (HAMER e HAMER 2003) e para isso é necessário um bom sistema de controle interno de qualidade e de pessoal melhor capacitado. Outro aspecto a considerar é que o Estado do MT estava em pleno aumento de área de produção de soja, tendo aumentado mais de 1,8 milhões de hectares (CONAB, 2007b) nas últimas quatro safras e com sinalizações positivas do mercado internacional de soja, assim a opção por colher campos mais duvidosos em relação a sua qualidade final, apostando em um mercado comprador a preços elevados, levaram a um descarte maior após o beneficiamento.

Na safra 04/05, em que os custos de produção de semente em alta, um câmbio desfavorável, as cotações internacionais do preço da soja em baixa e a expectativa do mercado para os preços de semente de soja em baixa, tornaram a decisão do aproveitamento de campos com qualidade superior a melhor opção, o que levou ao melhor desempenho relativo de aproveitamento de sementes após o beneficiamento, alcançando o índice de 95,2%, onde apenas as cultivares BRSMT Uirapuru (78,9%) e M-Soy 8866 (74,4%), obtiveram resultados abaixo da média (Tabela 10).

O processo de condução, colheita dos campos e beneficiamento de semente de soja geram custos em todo seu curso. Na condução tem-se, além dos custos com pessoal mais capacitado, sementes de categoria superior e um custo de uma a duas aplicações a mais, para controle de percevejo, um custo não mensurável, que é a semeadura de cultivares não adaptadas ou fora da época recomendada. Os custos na colheita de semente são mais elevados que uma colheita convencional de soja, os custos com frete e a necessidade de uma frota maior de colhedoras, visando a colheita rápida, no momento adequado. Após a condução dos campos e a operação de colheita, os custos fixos em maquinários de beneficiamento, os custos variáveis pertinentes ao beneficiamento e a manutenção de uma equipe técnica preparada que realiza o controle interno de qualidade, oneram o processo produtivo.

Tabela 10 - Porcentagem de aprovação de semente de soja para a comercialização sobre o total beneficiado, por cultivar e por ano agrícola.

Cultivar	Safrá				Média
	02/03	03/04	04/05	05/06	
MG/BR-46Conquista	92,9	93,0	100,0	55,6	85,4
FMT Tucunaré	79,0	78,2	100,0	100,0	89,3
BRSMT Pintado	85,4	91,1	100,0	92,5	92,2
FMT Tabarana	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
FMT Perdiz	100,0	78,0	100,0	*	92,7
MT/BR-53 Tucano	57,5	97,0	99,6	93,9	87,0
BRSMT Uirapuru	83,8	89,7	78,9	83,5	84,0
M-Soy 8757	*	100,0	100,0	100,0	100,0
M-Soy 8866	*	100,0	74,4	90,2	88,2
M-Soy 8914	*	81,5	99,4	97,9	93,0
Média	85,5	90,8	95,2	90,4	91,2
Desvio padrão	14,7	8,9	9,9	14,2	5,6

* Cultivar não produzida nesta safra.

Obs: Não inclusos cultivares que foram produzidas por apenas uma safra.

Na eficiência da comercialização reside o sucesso de uma empresa. Analisando os dados da Tabela 11, observa-se que a média de comercialização

para os quatro anos estudados manteve-se acima de 90% do volume total aprovado. Comparando-se este resultado com o estudo de eficiência de comercialização de uma empresa privada do Estado do Paraná (DARIVA, 2005) constata-se que estão ligeiramente abaixo, pois a empresa citada conseguiu índices próximos a 100%, em cinco safras analisadas. Essa diferença é explicada principalmente pelo fato do mercado de sementes no Estado de Mato Grosso ocorrer, em grande parte, no primeiro semestre, restando pouca demanda para os meses próximos da semeadura. Como um dos grandes desafios na produção de semente de soja é prever que qualidade a semente terá no momento do plantio, muitos lotes só são liberados para comercialização mais próximo da época de semeadura, em um período onde a demanda é baixa.

Tabela 11 - Porcentagem de comercialização de semente de soja sobre o total aprovado, por cultivar e por ano agrícola.

Cultivar	Safrá				Média
	02/03	03/04	04/05	05/06	
MG/BR-46Conquista	96,6	97,7	70,5	95,5	90,1
FMT Tucunaré	98,3	64,7	89,9	87,8	85,2
BRSMT Pintado	96,1	95,6	97,9	93,5	95,8
FMT Tabarana	93,4	92,2	94,5	93,2	93,3
FMT Perdiz	97,9	100,0	81,6	*	93,2
MT/BR-53 Tucano	86,0	97,8	95,9	85,7	91,3
BRSMT Uirapuru	70,3	97,9	86,4	100,0	88,7
M-Soy 8757	*	90,8	99,8	98,9	96,5
M-Soy 8866	*	98,5	100,0	97,5	98,7
M-Soy 8914	*	93,0	94,4	96,1	94,5
Média	91,2	92,8	91,1	94,2	92,7
Desvio padrão	10,1	10,3	9,4	4,8	4,0

* Cultivar não produzida nesta safra.

Obs: Não inclusos cultivares que foram produzidas por apenas uma safra.

A Tabela 11 mostra também algumas sazonalidades de comercialização, como no caso da BRSMT Uirapuru, na safra 02/03, e FMT Tucunaré na safra 03/04

que apresentaram 70,3% e 64,7% de eficiência na comercialização, respectivamente. Essa sazonalidade ocorreu devido a uma oferta maior desses materiais nas respectivas safras. A cultivar BRSMT Uirapuru é de ciclo tardio, concentrando sua maturação no final do período de colheita, sendo que na safra 02/03 ocorreu um período de chuvas menos intensas nesta época, favorecendo sua produção, aumentando assim a oferta do material no mercado e gerando maiores estoques de semente. Na safra seguinte ocorreu o inverso, houve um período com menor incidência de chuvas no início da colheita, favorecendo a produção de materiais de ciclo precoce, como no caso da cultivar FMT Tucunaré, o que resultou no mesmo fato da cultivar BRSMT Uirapuru na safra anterior, com sobra de estoque.

A cultivar MG/BR-46 Conquista teve um desempenho da ordem de 70,5% na safra 04/05, bem abaixo da média da safra, fato que se explica devido a toda semente ser de um único campo de produção, o que permitiu sua liberação para comercialização somente próximo da época de semeadura, período de baixa demanda por sementes. A safra 05/06 foi a que teve melhor resultado de comercialização devido às perdas de produção de semente, em função de chuvas em algumas regiões produtoras durante o período de colheita e de perdas de produtividade, em função do avanço da ferrugem asiática no sul do Estado, gerando uma oferta menor que nos demais anos (ABRASEM, 2007).

Comparando os dados de comercialização da Sementes Arco-Íris (Tabela 11) e os de Dariva (2005), que são referentes a empresas privadas de produção de semente de soja, tem-se uma diferença da ordem de 15-20% a maior dos resultados obtidos de uma cooperativa estudados em cinco safras (de 99/00 à 03/04) a qual obteve uma média de comercialização sobre o aprovado de 78,5% (CERIOTTI, 2005). Isso mostra o foco das empresas privadas no seu produto principal, a semente, contra uma visão de negócio mais abrangente, como é o caso das cooperativas, onde o setor de sementes representa uma pequena parte do negócio, quando comparado à comercialização de grãos e de insumos.

5 - DISCUSSÃO GERAL

A eficiência na produção e comercialização de qualquer produto, fundamenta a sobrevivência de uma empresa de qualquer porte e em qualquer mercado em que ela esteja inserida. No setor de semente de soja, isto se torna mais necessário ainda, uma vez que a semente produzida em uma safra deve ser usada na safra seguinte, não comportando, pelo fator qualidade, armazenamento para a safra subsequente.

Ao se conduzir os campos de semente de soja, agrega-se neste processo uma série de custos, que vão desde a utilização de sementes de categoria superior (com preços mais elevados que as sementes comerciais), custos para o controle de percevejos e a manutenção de uma maior frota de máquinas (colhedoras) visando a colheita no momento mais adequado. Com todo esse custo já formado, até o momento da colheita, quanto maior o aproveitamento de campos, mais diluído torna-se este custo. Depois de colhida, a semente passa por todo o processo de beneficiamento, sendo a secagem, geralmente, o principal regulador do fluxo de beneficiamento. Se por um lado, a opção por colher sementes com teor de água mais baixo otimiza esta operação, por outro a colheita de sementes de soja com teor de água mais elevado (desde que este teor de água seja oriundo da secagem natural da semente e não de chuvas) proporciona a obtenção de sementes com qualidade fisiológica superior.

Analisando esta parte do processo produtivo, percebem-se alguns pontos nesse processo que levam a uma baixa eficiência. O primeiro ponto é a colheita, pois de todo o volume de soja produzido, conduzido como campo de semente, não se aproveitam 50%. Com o grande custo formado na condução dos campos de semente a alternativa pela aquisição ou aluguel de um número maior de colhedoras, com sistema de trilha preferencialmente por rotor, minimizaria essas perdas, permitindo a colheita no momento mais adequado e em uma faixa de teor de água que permitisse a obtenção de sementes com qualidade fisiológica maior. Porém, uma capacidade maior de colheita demanda uma capacidade maior de secagem, necessitando-se assim a equalização entre a capacidade de colheita com a de recepção e secagem. Uma alternativa para otimizar estes processos é a semeadura de campos de semente de soja após a época recomendada, permitindo

que a colheita ocorra nos meses de menor intensidade de chuvas. Essa alternativa, porém, leva a perdas de produtividade das lavouras e a um custo superior com controle de pragas migratórias (principalmente percevejos) e de ferrugem asiática.

Depois de beneficiada e embalada, a semente segue por um período de armazenamento até o momento da entrega aos agricultores. Durante este armazenamento, o controle de qualidade interno determina o destino de cada lote. Observa-se que, para as safras estudadas, a perda de qualidade entre o final do beneficiamento (abril) e o início da entrega de sementes para os agricultores (setembro) é baixa. Esta perda varia entre cultivares. Entretanto existem alguns procedimentos que podem ser realizados para minimizar essas perdas. Dentre eles o resfriamento das sementes, que reduz a atividade metabólica das mesmas, retardando o processo deteriorativo ou a secagem a teores de água mais baixos do que os praticados. O primeiro processo necessita da aquisição de maquinários adequados para realizar a operação de resfriamento enquanto que o segundo, além de gerar perdas de peso, ainda tende a aumentar a danificação mecânica na semente, no restante do processo de beneficiamento.

Analisando ainda a fase de armazenamento, tem-se o problema de estimar a qualidade final das sementes. O método de emergência em solo tem suas limitações, e apresentou valores semelhantes aos dados de germinação, não estratificando a qualidade das sementes pelo vigor. Assim, outros testes são necessários para formar a base de dados que definirá o destino do lote mais precocemente, como exemplo o teste de tetrazólio (realizado nesta empresa) e o envelhecimento acelerado, entre outros.

Todo este processo de controle de qualidade interno objetiva o aproveitamento do maior número possível de lotes que foram beneficiados, pois, ao descartar um lote de sementes, este já gerou todos os custos, que vão desde uma condução do campo com cuidados especiais, passando pelo processo de beneficiamento e custos com controle de qualidade.

Os pontos abordados acima discutem sobre o posicionamento ideal de produção de semente de soja de alta qualidade fisiológica. Porém, um mercado altamente competitivo, juntamente com cenários de altos e baixos na cultura da soja sugerem a adoção de um processo produtivo mais equalizado entre a produção de soja para grãos e a produção de semente de soja, permitindo a tomada de decisão

entre qual proporção tomar dos focos de produção, principalmente na região do trópico úmido, onde as chuvas intensas na colheita, por vezes, prejudicam a produção de semente e até a de grãos.

6 - CONCLUSÕES

Considerando as condições em que se realizaram as coletas dos dados conclui-se que:

1. O aproveitamento dos campos de sementes de soja é baixo, variável entre cultivar e entre ano de colheita, obtendo uma média de 30-35%, utilizando a secagem em 35% da produção de sementes recebidas;
2. A eficiência de aproveitamento do beneficiamento das sementes de soja pode se considerar de 70%;
3. A redução de qualidade fisiológica da semente de soja durante o armazenamento comercial por 6 meses é inferior a cinco pontos percentuais;
4. Há um percentual de mais de 10% das sementes embaladas para a comercialização, que não são distribuídas por motivos de qualidade e/ou comercialização;

7 - REFERÊNCIAS

ABIOVE - Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. **Brasil. Exportações do complexo soja.** Disponível em: <<http://www.abiove.com.br/export.html>> Acesso em: 28 jun 2007.

ABRASEM - Associação Brasileira de sementes. **Estatística. Soja. Safras 93/94 à 04/05. Aprosmat-MT.** Disponível em: <<http://www.abrasem.com.br/estatisticas/index.asp>> Acesso em: 08 jul 2007.

ACOSTA, A.; BARROS, A. C.S.A.; PESKE, S. T. Diagnóstico setorial aplicado às empresas de sementes de trigo e soja do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 24, n. 1, p.71-80, 2002.

AGUIAR, I.B.; PINÃ-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes florestais e tropicais.** Brasília: ABRATES, 1993. 350p.

AGUIRRE, R.; PESKE, S.T. **Manual para el beneficio de semillas.** 2.ed. Cáli, Colômbia : CIAT. 1992. 248p.

AHRENS, D.C.; PESKE, S.T. Flutuações de umidade e qualidade de semente de soja após a maturação fisiológica. ii. avaliação da qualidade fisiológica. **Revista Brasileira de Sementes**, v.16, n. 2, p. 111-115, 1994.

AHRENS, D.C.; VILLELA, F.A. Secagem intermitente e seus efeitos na qualidade fisiológica de sementes de tremoço azul. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.53, n.2/3, p.309-315, 1996.

AHRENS, D.C.; LOLLATO, M.A. Eficiência de secadores estacionários de fluxo radial e intermitente rápido: efeitos sobre a qualidade de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.1, p.28-33, 1997.

AHRENS, D.C.; BARROS, A.S.R.; VILLELA, F.A.; LIMA, D. Qualidade de sementes de milho (*Zea mays* L.) sob condições de secagem intermitente. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.55, n.2, p.320-325, 1998.

AMARAL, A.S.; BAUDET, L.M. Efeito do teor de umidade da semente, tipo de embalagem e período de armazenamento, na qualidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.5, n.3, p.27-35, 1983.

AMARAL, A.S.; BICCA, L.H.F.; WOBETO, L.A. Classificação de sementes de ervilha. **Lavoura Arrozeira**, (348):32-5, 1984.

ANDRIGUETO, J.P. **Efeitos do retardamento de secagem de sementes de trigo (*Triticum aestivum*) sobre sua qualidade fisiológica.** Pelotas: UFPel, 1975. 73p. Dissertação (Mestrado).

ARMSTRONG, J.E.; BASKIN, C.C.; DELOUCHE, J.C. Sizing soybean seed to improve plantability. **J. Seed Tech.**, 12(1):59-65, 1988.

ASSMANN, E.J. **Seed density and quality relationships in gravity graded soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) seed**. Ph.D. Dissertation. Mississippi State University, Mississippi State. MS, 1983.

BARNI, N. A.; GOMES, J. E. S.; GONÇALVES, J. C. Efeito da época de semeadura, espaçamento e população de plantas sobre o desempenho da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), em solo hidromórfico. **Agronomia Sulriograndense**, v. 21, n. 2, p. 245 -296, 1985.

BAUDET, L.; POPINIGIS, F.; PESKE, S. Danificações mecânicas em sementes de soja transportadas por um sistema de elevador secador. **R. Bras. Armaz.**, Viçosa, 3(4):29-38, 1978.

BAUDET, L.; MISRA, M. Atributos de qualidade de sementes de milho beneficiadas em mesa de gravidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v.13, n.2, p.91-97. 1991.

BAUDET, L.M.L.; VILLELA, F.A.; CAVARIANI, C. Princípios de secagem. **Seed News**, Pelotas-RS, n.10, p.20-27, 1999.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994. 367p.

BOLSON, E.L. A empresa de sementes no século XXI. **ABRASEM**. Informativo. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/materia_tecnica/2005/0002_a_empresa_do_seculo_xxi.htm>, 2005. Acesso em 12 jul 2007.

BORBA, C.S.; ANDREOLI, C.; ANDRADE, R.V.; AZEVEDO, J.T.; OLIVEIRA, A.C. Efeito do retardamento de secagem na qualidade fisiológica de sementes de milho. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.33, n.1, p.105-108, 1998. 289p.

BORGES, J.W.; MORAES, E.A.; VIEIRA, M.G.G.C. Efeitos do beneficiamento sobre a viabilidade da semente de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) armazenada. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.13, n.2, p.135-138, 1991.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNPV/CLAV, 1992. 365p.

BROOKER, D.B.; BAKKER-ARKEMA, F.W. ; HALL, C.W. **Drying and storage of grains and oilseeds**. Westport: AVI, 1992. 450p.

BUNCH, H.D. Air-screen cleaners are not made to separate vetch from wheat. **Seedsmen's Digest**, 8(11): 57-60, 1957.

BUNCH, H. D. Field picking, shelling of corn solves one problem, presents others. **Seedsmen's Digest**, Santo Antônio, v.11, p.30-38, 1960.

CÂMARA, G. M. S. **Desempenho produtivo dos cultivares de soja IAC-17, IAC-12 e IAC-19, semeados em três épocas de semeadura e em cinco densidades de plantas**. Piracicaba, 1998. 165 p. Tese (Livre-Docência) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

CARRARO. I. M. **A empresa de sementes no ambiente de proteção de cultivares no Brasil**. Pelotas, RS, 2005. 106 f. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Federal de Pelotas Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargil, 1983. 429p.

CARVALHO, N.M. **A secagem de sementes**. Jaboticabal : FUNEP, 1994. 165p.

CAVARIANI, C. **Secagem estacionária de sementes de milho com distribuição radial do fluxo de ar**. 1996. 85f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Esalq-USP.

CERIOTTI, P.E. **Semente de soja produzida na Cooperativa Agroindustrial de Cascavel-PR**. Pelotas, RS. 2005. 26 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Pelotas Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.

CHAVES, J.C.M. **Processing soybean seeds with spiral separators to remove purple moonflower and to improve quality**. Miss. State, Miss. 1975. 64p. (Thesis M.S.).

CONAB, 2007. **Série Histórica de Produção - por Produtos 1976/2007**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/download/safra/BrasilProdutoSerieHist.xls>> Acesso 01 jul 2007.

CONAB, 2007. **Série Histórica de Produção – Soja 1976/2007**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/download/safra/SojaSerieHist.xls>> Acesso 01 jul 2007.

COSTA, N. P.; PEREIRA, L. A. G.; FRANÇA NETO, J. B.; HENNING, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C. Zoneamento ecológico do Estado do Paraná para produção de sementes de cultivares precoces de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.16, n.1, p.12-19, 1994.

COSTA, J.A. **Cultura da soja**. Porto Alegre: Ivo Manica e José Antônio Costa (eds.). 1996. 233p.

COSTA, N.P.; FRANÇA NETO, J.B.; PEREIRA, J.E.; MESQUITA, C.M.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. **Efeito da ocorrência de sementes verdes sobre a qualidade fisiológica em lotes de semente de quatro cultivares de soja**. Londrina, ABRATES, 2001, 52p.

COSTA. N. P.; MESQUITA, C. M.; MAURINA, A. C.; FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. Qualidade fisiológica, física e sanitária de sementes de soja produzidas no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.25, n.1, p.128-132, 2003.

COSTA, N. P. Fatores que prejudicam a colheita da soja. **Revista Rural**. Disponível em: <<http://www.revistarural.com.br/edicoes/2005/artigos>> Acesso em: 06 jun. 2005.

DARIVA, I.V. **Estudo sobre eficiência e comercialização na produção de sementes de soja**. Pelotas, RS, 2005. 40 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pelotas Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.

DELOUCHE, J.C.; CALDWELL, W.P. Seed vigor and vigor test. **Proceedings Association of Official Seed Analysts**, Lansing, v.50, n.1, p.124-129, 1969.

DELOUCHE, J.C. Precepts for seed storage. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, Mississippi, 1970. **Proceedings**. Mississippi: Seed Tech. Lab., Mississippi State University, 1970. p.85-119.

DELOUCHE, J.C.; BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.1, n.2, p. 427-452, 1973.

FERGUSON, J. An introduction to seed vigour testing. In: SEED VIGOUR TESTING SEMINAR, 1995, Copenhagen. [**Proceedings...**] Zurich : International Seed Testing Association, 1995. p.†1-9.

FERNANDEZ-CONEJO, J. 2004. **The seed industry in U.S. agriculture: an exploration of data and information on structure, and research and development. crop seed markets, regulation, industry** Washington: United States Department of Agriculture, Economic Research Service, 2004. 71 f. Agriculture Information Bulletin N. 786.

FRANÇA-NETO, J.B.; HENNING, A.A.; KRZYZANOWSKI, F.C. Seed production and technology for the tropics. In: Tropical soybean – improvement and production. EMBRAPA – CNPSo. **Plant Production and Protection Series**. n. 27. FAO, Rome. p.217- 240. 1994.

FRANÇA NETO, J. B., KRZYZANOWSKI, 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. O controle de qualidade inserido no sistema de produção de sementes. **ABRASEM**. Informativo, 2004 Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/materia_tecnica/2004/0002_controle_de_qualidade.htm>. Acesso em 12 jul 2007.

FUNDAÇÃO MT – Fundação de apoio à pesquisa agropecuária de Mato Grosso. **Boletim técnico de soja**. Rondonópolis/MT: Fundação MT, 2004. 226p.

GALINDO, O.; SANTOS, V.M. **Centro-Oeste**: evolução recente da economia regional. São Paulo: UNESP/FUNDAP, 1995. 240p.

GARCIA, D.C.; BARROS, A.C.S.A.; PESKE, S.T.; MENEZES, N.L. Secagem de sementes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.2, p.603-608, 2004.

GAUDÊNCIO, C. A. A.; GAZZIERO, D. L. P.; JASTER, F.; GARCIA, A.; WOBETO, C. **População de plantas de soja no sistema de semeadura direta para o Centro-Sul do Estado do Paraná**. Londrina: Embrapa, CNPSo, 1990. 4 p. (Comunicado Técnico, 47).

GAUL, A.D.; MISRA, M.K; BERN, C.J.; HURBURGH, C.R. Variation of physical properties in gravity separated soybeans. **Transactions of the ASAE**, 29(4):33-36, 50, 1986.

GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: detecção e importância**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. 58p. (Documentos, 11).

GOULART, A. C. P.; FIALHO, W. F. B.; FUJINO, M. T. **Viabilidade técnica do tratamento de sementes de soja com fungicidas antes do armazenamento**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1999. 41p. (Boletim de Pesquisa, 2).

GRABE, D.F. Prediction of relative storability of com seed lots. **Proc. Ass. Off. Seed Analysts N. Am.**, 55:92-96, 1965.

GREGG, B.R. Quality control in processing foundation seed. In: Short Course for Seedsmen's. **Proceedings...** Mississippi. Miss. State University, 1972. p. 100-111.

GREGG, B.R.; FAGUNDES, S.R. **Condições para o armazenamento de sementes** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE ARMAZENAGEM, 2, CIBRAZEM - MA. Brasília: AGIPLAN, 1977. p.238-256.

HAMER, E.; PESKE, S. T. Colheita de sementes de soja com alto grau de umidade. I – qualidade física. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.19, n.1, p.106-110, 1997.

HAMER, E.; HAMER, E. Produção de sementes requer planejamento. **Revista Seed News**. Pelotas, Ano VII, n. 4, p.23-27, 2003.

HAMER, E. O bom exemplo da Arco-Íris. **Revista Seed News**. Pelotas, Ano IX, n.2, p.8-9, 2005.

HENNING, A.A.; HARE, W. Efeitos de época de tratamento químico e/ou período de armazenamento sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de soja, cv. Bossier e Paraná com altos índices de *Phomopsis* sp. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2, Recife, 1981. **Resumos...** Brasília: ABRATES, p.24, 1981.

HOPPER, N.W. Effect of seed size on the production of soybeans. **Proc. 5th Soybean Seed Research Conf.** (ASTA), 5:29-33, 1975.

HUKILL, W.V. Storage of seeds. **Proc. Int. Seed Test. Ass.**, 28:871-883, 1963.

JARRIN, J.A.O. **Some characteristics of the spiral separation of soybean seed**. Miss. State, Miss., 1979. 63p. (Thesis MS).

KASTER, M.; BONATO, E. R. 1981. Evolução da cultura da soja no Brasil. In: S. MIYASAKA; J. C. MEDINA (ed.). **A soja no Brasil**. s. l.:s.e., 1981. p. 58-63.

KLEIN, L.M.; HENDERSON, J.; STOESZ, A.D. Equipment for cleaning seeds. In: UNITED STATES. Department of Agriculture. **Yearbook of Agriculture - Seeds**. Washington. 1961. 307-321.

LESQUEVES, E.C. **Removal of soil peds from soybeans (*Glycine max.* (L.) Merrill) seed**. Mississippi State, Mississippi State University, 1977, 50p. (M.Sc. Thesis).

LIMA, D. **Influência da alta temperatura de secagem em sementes de arroz**. Pelotas: FAEM/UFPel, 1997. 92p. (Tese Doutorado).

LIN, S.S. Alterações na lixiviação eletrolítica, germinação e vigor da semente de feijão envelhecida sob alta umidade relativa do ar e alta temperatura. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v.2, n.2, p.1-6, 1990.

LOLLATO, M.A.; SILVA, W.R. Efeitos da utilização da mesa gravitacional na qualidade de sementes do feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.12, p.1483-1496, 1984.

LOPES, J. C.; MARTINS FILHO, S.; TAGLIAFERRE, C.; RANGEL, O. J. P. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja produzidas em Alegre-ES. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.1, p.51-58, 2002.

LUZ, C.A.S.; PESKE, S.T. Secagem de arroz em secador intermitente lento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.10, n.2, p.103-114, 1988.

MARCOS-FILHO, J.; SHIOGA, P.S. Separação de feijão miúdo presente em lotes de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 4, n.3, p.10-18, 1982

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

MATTHEWS, S. Evaluation of technique for germination and vigour studies. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.9, n.2, p.543-551, 1981.

MENEZES, N. L. Produção de sementes. In: SANTOS, O. S. dos. (Org.) **A cultura da soja, 1**: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná. Rio de Janeiro: Globo, 1988 (Coleção do agricultor. Grãos) : 2. ed. São Paulo: Globo, 1995.

MONTEIRO NETO, A.; GOMES, G. M. **Quatro décadas de crescimento econômico no centro-oeste brasileiro**. Brasília: IPEA, 2000. 29p. (Texto para Discussão, 712)

MORAES, M.L.B de. **Comportamento da pressão estática e da frente de secagem em uma coluna de sementes de arroz**. 2000. 50f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) -UFPel.

MOTTA, W.A. **Adaptação do método contínuo de secagem para sementes de arroz**. 1997. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) - UFPel.

PAOLINELLI, G.P.; BRAGA, S.J. Alterações da qualidade de sementes de algodão armazenadas com dois níveis de vigor. **Informativo Abrates**. Curitiba, v.7, n.1/2, p.168, 1997.

PATERNIANI, E. 1999. Plant breeding contributions in Brazil: history and perspectives. In: **Biowork II – Plant breeding in the turn of the millennium**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. p. 353-379.

PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G. M. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; GUERZONI, R. A.; MATTIAZZI, P. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimentos de grãos. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 1, p. 89 - 96, 2000.

PESKE, S.T.; LUCCA-FILHO, O.A.; BARROS, A.C.S.A. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. 2.ed. ver.E ampl. Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, 2006.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, 1985. 289p.

POWELL, A.A. Cell membranes and seed leachate conductivity in relation to the quality of seed for sowing. **Journal of Seed Technology**, East Lansing, v.10, n.2, p.81-100, 1986.

REIS, M.S.; VIEIRA, C.; ANDRADE, A.M.S.; SEDIYAMA, T. Efeitos do espaçamento e da densidade de plantio sobre a variedade de soja UFV-1 no Triângulo Mineiro. **Revista Ceres**, v.24, n.134, p.412-419, 1977.

RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E.; BENSON, G. O. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science and Thechnology, Cooperative Extension Service, 1994. 20p. (Special Report, 53).

ROBERTS, E.H. Cytological, genetical and metabolic changes associated with loss of viability. In: ROBERTS, E.H. (ed.). **Viability of seeds**. London: Chapman & Hall, 1972. p.253- 306.

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDIYAMA, C.S.; GOMES, J.L.L. **Cultura da soja**. Viçosa: UFV, 1985. 1pt., 96p.

SILVA CASTRO, C.A. **Produção de n-hexanal e aldeídos totais como índices para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1989, 141 p. (Tese Doutorado).

SILVA-FILHO, P.M. **Processo de secagem, desempenho da semente e qualidade industrial do trigo**. Pelotas: FAEM/UFPel, 1997. 64p. (Tese Doutorado).

SILVEIRA, J.F.da. **Efeito da debulha mecânica sobre germinação, vigor e produção de cultivares de milho (*Zea mays* L.)**. Piracicaba: ESALQ, 1974. 49P. (Tese - Mestrado em Fitotecnia).

SMIDERLE, O. J. A produção de semente de soja na Amazônia. **Página Rural**. 2003. Disponível em: <www.paginarural.com.br/artigos> Acesso em: 19 jun. 2006.

SMITH, T.J.; CAMPER, H.M. Effect of seed size on soybean performance, **Agron. J.**, 67(5):681-84, 1975.

USBERTI, R. Determinação do potencial de armazenamento de sementes de soja pelo teste de envelhecimento acelerado. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 01, nº 2, p.28-40, 1979

VALLE, I.C. **Efeitos do retardamento de secagem de sementes de arroz Bluebelle (*Oryza sativa* L.) sobre sua qualidade fisiológica**. Pelotas: UFPel, 1978. 56p. (Dissertação Mestrado).

VAUGHAN, C.E.; GREGG, B.R.; DELOUCHE, J.C. **Beneficiamento e manuseio de sementes**. Trad. C.W. Lingerfelt e F.F. Toledo. Brasil: AGIPLAN, 1976. 195p.

VIEIRA, M.G.G.C. Aspectos de integração, tecnologia e sanidade em estudos de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 3, Lavras, 1988. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.48-57.

VILLELA, F.A. **Efeitos da secagem intermitente sobre a qualidade de sementes de milho**. 1991. 104f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Esalq-USP.

VILLELA, F.A. ; SILVA, W.R. Curvas de secagem de sementes de milho utilizando o método intermitente. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.49, n.1, p.145-153,1992.

VILLELA, F.A.; PESKE, S.T. Secagem e beneficiamento de sementes de arroz irrigado. In: PESKE, S.T.; NEDEL, J.L.; BARROS, A.C.S.A. (eds.). **Produção de arroz**. Pelotas: FAEM/UFPel, 1996. p.435-473.

VILLELA, F.A ; PESKE, S.T. Tecnologia pós-colheita para arroz. In: PESKE, S.T.; NEDEL, J.L.; BARROS, A.C.S.A. **Produção de arroz irrigado**. Pelotas : UFPel, 1997. p. 351-412.

WELCH , G.B. **Beneficiamento de sementes no Brasil**. 2. ed., Brasil: AGIPLAN, 1974. 205p.

WOODSTOCK, L.W. Seed imbibition: a critical period for successful germination. **Journal of Seed Technology**, East Lansing, v.12, n.1, p.1-15, 1988.

XU, B.; ZHEN, H.; LU, Q.; ZHAO, S.; HU, Z. Three evidence of the original area of soybean. In: WORLD SOYBEAN RESEARCH CONFERENCE, 4., Buenos Aires, 1988. **Proceedings**. Buenos Aires: Association Argentina de la Soja, 1989. p.124-128.