Universidade Federal de Pelotas
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes

Dissertação

Qualidade de Sementes Salvas e Comerciais na Região Sudoeste do Paraná.

Clenio Debastiani

Pelotas, 2010

Clenio Debastiani

Qualidade de Sementes Salvas e Comerciais na Região Sudoeste do Paraná.

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob a orientação do Prof. Dr. Luis Osmar Braga Schuch, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para a obtenção do título de Mestre Profissional.

Orientador: Prof. Dr. Luis Osmar Braga Schuch

Pelotas, 2010

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

D286q Debastiani, Clenio

Qualidade de Sementes Salvas e Comerciais na Região Sudoeste do Paraná. / Clenio Debastiani ; Luis Osmar Braga Schuch, orientador. — Pelotas, 2010.

34 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2010.

1. Germinação. 2. Vigor. 3. Envelhecimento acelerado. 4. Umidade. I. Schuch, Luis Osmar Braga, orient. II. Título.

CDD : 631.521

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

Luis Osmar Braga Schuch

Qualidade de Sementes Salvas e Comerciais

na Região Sudoeste do Paraná.

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em ciências e Tecnologia da Semente, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: dezembro de 2010.

Banca Examinadora:

_____

Prof. Dr. Luis Osmar Braga Schuch
(FAEM/UFPel)

_____

Prof. Dr. Paulo Dejalma Zimmer
(FAEM/UFPEL)

_____

Prof. Dr. Hilton Grimm
(CAVEG/UFPEL)

_____

Dr. Demócrito Amorim Chiesa Freitas
(Bolsista Pós-Doc)

Dedico em especial a minha Mãe pela Fé.

A minha esposa e família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela vida e a oportunidade de estudar.

Também agradeço a Universidade Federal de Pelotas pela disponibilidade do curso e pela oportunidade concedida de efetuá-lo.

Aos professores do programa de pós-graduação em Ciências e Tecnologia de Semente da UFPEL, pelo conhecimento transmitido, pela amizade e pela compreensão.

Ao professor Dr. Luis Osmar Braga Schuch, pela orientação e confiança durante o curso e execução do trabalho.

A direção e funcionários da empresa Lavoura S.A., em especial a: Renato Sabbi, Carla Marquetti Daneluz e Fernando José Benoski pelo companheirismo e pela cooperação com os trabalhos.

A minha esposa pelo apoio para realização deste curso.

RESUMO

DEBASTIANI, Clenio. **Qualidade de sementes salvas e comerciais na região sudoeste do Paraná.** 2010. 37f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A obtenção de população adequada na cultura da soja é crucial para um bom cultivo e está relacionada a diversos fatores essenciais. Dentre todos, sementes de boa qualidade é o principal fator a ser levado em conta. Para garantir essa qualidade a produção, comercialização e utilização de sementes seguem o sistema da legislação brasileira. Porém, na agricultura tradicional, ainda é comum o agricultor separar parte de sua produção para utilizar na safra seguinte como semente, podendo apresentar riscos a atividade. O uso de sementes legais é certeza de garantia de qualidade das mesmas, além disso, garantia de evolução da tecnologia de produção, gerando renda, empregos e bem-estar social. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade das sementes salvas por agricultores da região sudoeste do Paraná, na safra 2005/2006 e, compará-las com sementes comerciais produzidas pela empresa Lavoura Indústria e Comércio Oeste S/A de Pato Branco-PR, na mesma safra. Entre os dias 03 de outubro e 21 de novembro de 2006 foram coletadas 100 amostras de sementes salvas e produzidas na safra 2005/2006 por agricultores da região Sudoeste do Paraná e também 100 amostras de sementes comerciais produzidas na mesma safra pela empresa Lavoura S.A. da cidade de Pato Branco-PR. Tanto as sementes comerciais como as sementes salvas, foram submetidas à análise de germinação, teste de vigor por envelhecimento acelerado, teste de hipoclorito de sódio para avaliar danos mecânicos e determinação de umidade. As Avaliações mostraram que 20% das cultivares salvas eram registradas para uso e apenas 9% das amostras eram variedades convencionais. A maior parte das sementes salvas foram armazenadas e beneficiadas na propriedade do agricultor, sendo constatada a inadequação desse processo. As sementes comerciais apresentaram elevada superioridade na qualidade fisiológica quando comparadas às sementes salvas. Conclui-se que a utilização de sementes comerciais é vantajosa econômica e socialmente, pois promove o agronegócio e, principalmente, o agricultor é beneficiado com a garantia de boa implantação da lavoura.

Palavras Chave: Germinação, vigor, envelhecimento acelerado, umidade.

ABSTRACT

DEBASTIANI, Clenio. **Qualidade de sementes salvas e comerciais na região sudoeste do Paraná.** 2010. 37f. Dissertacion (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

To obtain adjusted population in the culture of the soybean is crucial for a good crop and is related to various essential factors. Seeds of good quality are the main factor to well succeeded in growing crops. To guarantee this quality, the production, commercialization and use of seeds follow the brazilian system legislation. However, in traditional agriculture, the producer uses separate part of its production to as seed. So, there is a lot of risks as for as they use saved seeds. The use of legal seeds is certainly a quality assurance of the crops, moreover, guarantee of evolution of the technology, generating income, jobs and welfare state. The objective of this work was to evaluate the quality of saved seeds for grower of the southwestern region of Paraná state, in the crop year of 2005/2006 and compare them with commercial seeds produced by the company Farming Industry and Commerce West S/A of Pato Branco, in the same period. Between 03 of october and 21 of november of 2006 it was collected 100 samples of saved seeds produced in the crop year of 2005/2006 for producers of the Southwestern region of Paraná and also, 100 samples of commercial seeds of the same period for the company Lavoura S.A. of the Pato Branco city. All samples were submitted to the germination test, accelerated aging test, sodium hypoclorite test for evaluating mechanical damages and seed moisture content. These evaluations had shown that 20% of the saved seeds were registered for use and only 9% were conventional varieties. Most of the saved seeds had been stored and processed in the own area of the producer, and probably quality was lower considering bad storage and processing. The commercial seeds showed better physiological quality when compared to saved seeds. It was concluded that the use of commercial seeds is advantageous, economic and socially, promote the agribusiness and, mainly, the producer is with the guarantee of good implantation of the crop area.

Keywords: Germination, vigor, aging, accelerated, humidity.

Lista de Figuras

Figura 1. Distribuição de frequência em classes de germinação de acordo com a RAS (1992), de sementes salvas e comerciais - Pato Branco, safra 2005/2006. 24
Figura 2. Distribuição de freqüência em classes de vigor por envelhecimento acelerado de sementes salvas e comerciais - Pato Branco, safra 2005/2006. 25

Lista de Tabelas

Tabela 1. Germinação e vigor de sementes comerciais em peneiras 5,5 mm e 6,5 mm e salvas. Pato Branco, safra 2005/2006.....23
Tabela 2. Percentagem de dano mecânico em sementes comerciais e sementes salvas, avaliado pelo teste de hipoclorito de sódio - Pato Branco, safra 2005/2006. 26

Sumário

1. INTRODUÇÃO 11
2. REVISÃO DE LITERATURA 13
2.1. Produção e Mercado de Sementes de Soja 13
2.2. Beneficiamento e Armazenamento de Sementes 18
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....23
5. CONCLUSÕES 28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 29
ANEXOS

1. INTRODUÇÃO

Na cultura da soja, a obtenção de resultados positivos quanto à populações adequadas de plantas está extremamente relacionada às práticas realizadas no momento da semeadura, onde o preparo do solo, época de semeadura, regulagem da semeadora são fatores essenciais. No entanto, só haverá resultado satisfatório se tivermos sementes com boa qualidade.

A busca pelo aumento de produtividades é a grande responsável pelas pesquisas objetivando melhores cultivares, tornando assim a semente um produto comercial de enorme valor agregado e que passou a ser um meio altamente eficaz de disseminação de tecnologias de produção, possibilitando assim aos produtores adquirir sementes com potencial genético conhecido e de características superiores.

Devido a isso, a produção, comercialização e utilização de sementes seguem o rigoroso sistema da legislação brasileira regida por leis de biossegurança, patentes e proteção de cultivares, o que desencadeou uma corrida tecnológica e investimentos privados ao setor de sementes, contribuindo constantemente para o aumento na qualidade e diferenciação dos produtos ofertados.

Entretanto, na agricultura tradicional, ainda é comum o agricultor separar parte de sua produção para utilizar na safra seguinte como semente (PESKE et al., 2003), sendo isso extremamente prejudicial e de conseqüências desastrosas. A legislação atual possibilita e preconiza que essa ação deve ser estritamente para uso próprio de agricultores familiares e em quantidade compatível com a área a ser cultivada, devendo ser usada exclusivamente na propriedade e na safra seguinte. A semente que será reservada para uso próprio deve ser originária do Sistema Nacional de Sementes e deve ser declarada no MAPA a cada safra. A documentação da aquisição dessa semente deverá permanecer na posse do agricultor, à disposição da fiscalização, e é a comprovação do enquadramento da semente na legislação vigente. Quando essas regras não são seguidas denomina-se pirataria de semente, constituindo-se em semente ilegal que implica em entrave na obtenção de créditos para a lavoura, riscos de perdas devido à não garantia de qualidade, adaptabilidade e entre outros. Também prejudica a pesquisa por falta de retorno financeiro pelos royalties não recolhidos.

Dessa forma, a justificativa para o uso de sementes legais baseia-se na garantia de qualidade das mesmas, que envolvem: tecnologia adequada para a região, capacidade produtiva, resistência a pragas e doenças, processo de produção padronizado e fiscalizado e, além disso, garantia de evolução da tecnologia de produção, gerando renda, empregos e bem-estar social.

Baseado no anteposto o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade das sementes salvas por agricultores da região sudoeste do Paraná, na safra 2005/2006 e, compará-las com sementes comerciais produzidas pela empresa Lavoura Indústria e Comércio Oeste S/A de Pato Branco-PR, na mesma safra.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção E Mercado De Sementes De Soja

A soja constitui uma espécie de grande interesse socioeconômico, em função da alta qualidade nutritiva, da produtividade de grãos e da possibilidade de adaptação a ambientes diversos. Evidencias indicam que a domesticação da soja foi na china a cerca de 5000 anos (OLIVEIRA, 2009).

Segundo Black (2000), do total mundial de produção das sete oleaginosas: soja, algodão, amendoim, girassol, colza, linho e palma, estimada em 280 milhões de toneladas, a soja participa com cerca de 56%, ou seja, cerca de 157 milhões de toneladas, sendo a leguminosa de maior expressão econômica do planeta. Apresenta teor de óleo em torno de 20% e alto teor de proteína, próximo de 39% (BONATO et al., 2000), características essas que levaram à formação de um grande complexo industrial e econômico destinado ao seu processamento.

O Brasil se destaca mundialmente por ser o segundo maior produtor de soja, onde na safra 08/09 o país teve uma produção de pouco mais de 57 milhões de toneladas e, na safra 09/10 a produção de 68,68 milhões de toneladas, cultivadas em 23,23 milhões de hectares (CONAB, 2010).

A cultura da soja foi a única cultura que expandiu de forma expressiva a área cultivada nas últimas décadas. Muitas são as causas para tamanha expressividade da cultura no país, podendo-se destacar basicamente o estabelecimento de uma rede muito bem articulada de pesquisa buscando sementes de novas variedades para cultivo nas diferentes regiões do país. No processo produtivo, a semente ocupa papel de grande importância, pois determina o sucesso do estabelecimento da lavoura, tendo agregado consigo um pacote tecnológico de alta eficiência e baixo custo que abrem campo à diferenciação de práticas agronômicas (ACOSTA et al., 2002).

Entretanto, esse é um mercado extremamente exigente e regulamentado, sendo requerida alta qualidade das sementes produzidas. Para isso, há necessidade do planejamento dos campos de produção com adequado manejo, desde antes do inicio do cultivo até o armazenamento (GOULART, 2007).

Produções de alta qualidade e quantidades somente são obtidas com sementes de elevada qualidade genética, física e fisiológica, associada a técnicas e práticas agrícolas que propiciem as melhores condições para o adequado desenvolvimento do material genético (PATERNIANI, 1999; LOPES et al., 2002).

Para atender estas exigências, França Neto et al. (2000), ressaltam que no processo de produção, a qualidade das sementes de soja pode ser influenciada por diversos fatores, que podem ocorrer no campo durante o cultivo, e nos processos de colheita, beneficiamento e armazenagem.

As características que tornam a semente de alta qualidade estão relacionadas à qualidade fisiológica, pureza física e genética, que irão contribuir para o bom desempenho da semente no campo, possibilitando o estabelecimento adequado da população de plantas e atingindo altos rendimentos (KRZYZANOWSKI et al., 2008).

A pureza genética é importante para que a cultivar expresse seus atributos de qualidade agronômica como o ciclo, tipo de grão e rendimento. Já a qualidade fisiológica é decorrente das condições do campo e processos de maturação, colheita, beneficiamento e armazenagem, evidenciada principalmente nos danos de umidade constatado por rugas no tegumento e nos cotilédones, que também pode ser causado por picadas de percevejos inoculando o fungo *Nematospora coryla* (NETO et al., 2007).

Os efeitos negativos na qualidade fisiológica das sementes geralmente são traduzidos pelo decréscimo na porcentagem de germinação, no aumento de plântulas anormais e por uma redução de vigor de plântulas (CARVALHO, NAKAGAWA, 1980; SMIDERLE, CÍCERO, 1998). Segundo Toledo e Marcos Filho (1977), a queda do poder germinativo e do vigor das sementes é a manifestação mais acentuada da deterioração das sementes. O uso de sementes de baixa qualidade, aliado à ocorrência de baixa temperatura e períodos de estiagem por ocasião do plantio, podem resultar em baixa porcentagem de germinação e menor velocidade de emergência das plantas (LOPES et al., 2002).

As sementes, em geral, apresentam maior qualidade por ocasião da maturidade fisiológica, dependendo das condições climáticas e de manejo a que a cultura ficou sujeita, a partir desse estádio, irão ocorrer inevitavelmente modificações de caráter fisiológico e bioquímico graduais, que acarretam a deterioração e a perda de vigor das sementes. A velocidade dos processos deteriorativos está na dependência das condições ambientais reinantes durante a permanência das

sementes no campo de produção, no decorrer da colheita, bem como no beneficiamento e armazenamento das mesmas. Além disso, esses processos deteriorativos são influenciados pelo ataque de insetos e pela presença de fungos na fase de produção das sementes (BRACCINI et al., 2000).

De acordo com Goulart (1997), a simples indicação das porcentagens de pureza, germinação e vigor de um lote de sementes não é suficiente para caracterizar a sua verdadeira qualidade. A condição sanitária é extremamente importante, considerando-se que as sementes são veículos de agentes fitopatogênicos, que nelas podem se alojar e com elas serem levados ao campo, provocando redução de germinação e vigor e originando focos primários de doenças.

O dano mecânico também figura como um dos principais fatores limitantes para a produção de sementes de soja de alta qualidade, onde a fase mais crítica é a colheita, pois os impactos causados pela trilha durante a colheita é a maior fonte de danos mecânicos à semente. Além da colheita, a operação de beneficiamento também pode causar danos mecânicos devido à utilização de equipamentos inapropriados ou desajustados (KRZYZANOWSKI et al., 2004).

Toda a qualidade da semente produzida é decorrente de um processo histórico que teve o inicio em 1920 com o surgimento da organização do sistema de abastecimento de sementes no Brasil, a partir daí teve da criação do Serviço de Sementes no âmbito do Ministério da Agricultura, cujas atribuições incluíam a multiplicação, o controle da produção, a análise e a distribuição (FRANÇA-NETO et al, 1998).

Em 1965, ocorreu a promulgação da primeira Lei de Sementes que estabeleceu regras para o setor, criando as bases para o desenvolvimento da indústria de sementes no país (CORDEIRO et al., 2007). Com a criação do Sistema Brasileiro de Sementes, que teve início na década de 70 com a implantação do Plano Nacional de Sementes, as instituições de pesquisa tiveram impulso e também foram criadas as entidades de classe como a ABRASEM. Essa organização possibilitou, já na década de 80, que os agricultores desfrutassem de tecnologias oriundas da qualidade genética das sementes, como variedades adaptadas a cada região, chegando a um incremento de produtividade de 23% em cinco anos (MYAMOTO, 2002).

Com o ingresso do Brasil da OMC na década de 90, ocorreram grandes mudanças no marco legal relacionado a agricultura, que foram a adaptação da lei de patentes em 1996, a criação da lei de biossegurança em 1995, e a aprovação da lei Nº 9.456 em 1997, que trata da propriedade intelectual sobre cultivares. A aprovação da LPC (Lei de Proteção de Cultivares) reconheceu e deu garantia ao obtentor ter seus direitos sobre o trabalho desenvolvido desde a criação, multiplicação, comercialização e uso, tendo como forma de remuneração o *royalty*. Estes direitos são organizados e garantidos pelo SNPC (Serviço Nacional de Proteção de Cultivares) e mantido pelo Ministério da Agricultura Agropecuária e Abastecimento (CARRARO, 2007)

Após a LPC tivemos novos e grandes avanços na tecnologia de sementes no Brasil, passando de 48 cultivares de soja protegidas em 1998 para aproximadamente 356 no ano de 2007 (CARVALHO, CARRARO, 2007), com grande participação de empresas privadas. Essa inundação de novas cultivares trouxe grande avanço tecnológico ao setor, oferecendo aos agricultores inúmeras opções, para cada situação e também contribuindo para o aumento da produtividade média nacional (CARRARO, 2007; STECKLING, 2007).

Porém, esta situação progressiva do setor sementeiro foi abalada, principalmente no sul do país, provocando calamidade das empresas e entidades envolvidas. Esta desorganização trouxe e pode produzir resultados trágicos muito além do setor sementeiro, inclusive colocando em risco a pesquisa, tecnologia, produção nacional e a economia brasileira (MYAMOTO, 2002), devidos à inúmero motivos.

Um dos motivos, a morosidade governamental, na liberação das plantas geneticamente modificadas, foi como incentivo aos agricultores para iniciarem o contrabando de sementes ilegais. Segundo Carraro (2006), a discussão que levou oito anos entre a aprovação pela CTNBio do evento RR até sua liberação para o cultivo pelos agricultores na safra 2005/06, fez com que os agricultores do sul do Brasil, trouxessem de forma ilegal as sementes de variedades RR já cultivados na Argentina, contribuindo para a desestruturação do sistema sementeiro do país. Esse paradigma de ilegalidade se transferiu para outras culturas além da soja, evidenciado pela queda generalizada na taxa de uso de sementes da grande maioria das culturas.

Coincidentemente, o ano de 1998 foi o ano de pico máximo na taxa de utilização de sementes de soja no país. Na safra 1997/1998 taxa de utilização de sementes (TUS) de soja no Brasil chegou a 77 % (apêndice 1). A partir daí começou a despencar, chegando a 55 % em 2006. O mesmo aconteceu com o trigo, que chegou a 92% de TUS em 1998, caindo para 71% em 2005 (MYAMOTO, 2006).

Muitos são os motivos para essa queda na taxa de utilização de sementes, onde os fatores como as incertezas provocadas pelo câmbio desfavorável, e a escassez de recursos, induziram que os agricultores fizessem uso de sementes salvas, numa tentativa de diminuir o desembolso para a implantação de suas lavouras.

Contraditoriamente outro motivo que influenciou o agricultor a salvar suas sementes foi com a aprovação da LPC. A tecnologia incrementada nas sementes em questões de adaptação e produtividade, levou ao grande consumo de sementes, ocasionando a falta e valorização excessiva das mesmas, fazendo com que agricultores ou pessoas oportunistas tirassem proveito com o comércio ilegal de sementes.

Também a tradição familiar ou regional pela prática de salvar sementes, pode fazer retroceder em pouco tempo aos avanços de conscientização das vantagens do uso de sementes legais conquistados a passos lentos por longo período. Outro fator pode ser a localização do agricultor em regiões tidas como propícias para a produção de sementes que pode incentivar tal prática (CARRARO, 2004), como é o caso de grande parte do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Sudoeste e Centro Sul do Paraná.

A Lei de sementes Nº 10711, promulgada em 2003, possibilita aos agricultores familiares a salvarem parte da produção como semente para próxima safra, sem o direito à comercialização dessas sementes. Não especifica, porém, os limites nem a caracterização dos mesmos. Por definição, semente salva é aquela produzida e guardada pelo agricultor, ao final de sua colheita e que se prestará para seu exclusivo plantio na safra futura. Assim, alguns agricultores mal informados e outros oportunistas fizeram das sementes piratas um negócio lucrativo. Este hábito dos agricultores de escambo e a falta de fiscalização ajudaram para a popularização desse comércio, e o descaso com a lei, resultando no aumento significativo do cultivo e comércio ilegal de variedades legais e contrabandeadas (FUCK et al., 2006).

Outro importante fator que influenciou aos agricultores salvarem suas sementes, segundo Carraro (2006), foram as condições climáticas desfavoráveis, que prejudicou as produções agrícolas e descapitalizou os agricultores, favorecendo o uso de sementes caseiras. Problemas climáticos afetaram a capacidade produtiva das variedades. E a queda nos preços dos produtos fizeram o agricultor tentar diminuir seus custos, usando sementes próprias.

Carraro (2006) e Narciso Neto (2006) afirmam que a ilegalidade também teve estímulo devido a medidas provisórias governamentais que permitiram o cultivo de sementes ilegais contrabandeadas dos países vizinhos com gene RR. Além disso, em alguns estados o governo possibilitou o financiamento de lavouras semeadas com sementes ilegais.

Torna-se evidente que essa evolução da informalidade, que possui resultados prejudiciais imperceptíveis em curto prazo, constitui-se em algo altamente questionável tanto tecnicamente, cientificamente e legalmente, sendo de extrema importância a discussão dos efeitos maléficos que surgirão no futuro do agronegócio, caso tal prática perdure por mais tempo.

2.2. Beneficiamento e Armazenamento de Sementes

Produzir sementes de soja de elevada qualidade é um grande desafio, principalmente em regiões tropicais e subtropicais, sendo extremamente necessário a realização de ações que garantam alta qualidade que pode ser no campo, na colheita, beneficiamento e armazenamento, sendo o beneficiamento uma importante etapa do processo de produção de sementes.

O processo de beneficiamento na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) tem início no recebimento das sementes nas moegas. Em seguida as sementes devem passar pelas máquinas de pré-limpeza para a remoção de impurezas grosseiras e pequenas (PESKE et al., 2003)

Caso as sementes cheguem à UBS com mais de 12,5% de umidade, estas devem ser submetidas ao processo de secagem, onde pode ser utilizado secadores do tipo estático, intermitente e contínuo. Esse processo, além de contribuir para a preservação da qualidade fisiológica durante o armazenamento, possibilita a antecipação da colheita evitando perdas de natureza diversa durante o processo produtivo (GARCIA et al., 2004). Entretanto, esse mesmo autor ainda afirma que, a

secagem pode ser entendida como um processo de transferência de calor do ar para as sementes e de água das sementes para o ar, onde as sementes sofrem mudanças físicas devido aos gradientes de temperatura e umidade, podendo ocorrer danos pela sensibilidade fisiológica à temperatura. 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.

O procedimento de limpeza das sementes para remoção dos materiais indesejáveis somente é possível se houver diferença física (largura, espessura, comprimento, peso forma, peso específico, textura superficial, cor, condutibilidade elétrica e afinidade por líquidos) entre as sementes e os componentes indesejáveis (PESKE et al., 2003; BAUDET, VILLELA, 2007). Um dos equipamentos mais utilizados nas operações de beneficiamento de sementes é a máquina de ar e peneiras (MAP), que possui peneiras de forma oblonga e redondas de diferentes tamanhos, que objetiva a separação das impurezas em função do tamanho, enquanto que o ar serve para separar as impurezas muito pequenas e leves que não foram descartadas pelas peneiras.

Outro procedimento realizado no beneficiamento de sementes é a separação de sementes que são distintas quanto à densidade, onde se utiliza a mesa densimétrica para tal operação. A separação das sementes imaturas, chochas e malformadas pode ser realizada pela diferença em seu peso unitário, que é o princípio de funcionamento da mesa de gravidade. VAUGHAN et al. (1968), afirmam que a separação pela mesa de gravidade pode ser descrita em duas etapas distintas. Na primeira etapa, ocorre uma estratificação em camadas, no sentido vertical, devido ao fluxo de ar que atravessa a massa de sementes, sendo que as mais pesadas ficam em contato com a mesa e as mais leves nas camadas superiores. Na segunda etapa, à medida que as sementes se movem sobre a superfície em direção a descarga devido a vibração, a inclinação lateral força-as a fluir sobre a superfície inclinada. Como as sementes mais leves estão suspensas em um colchão de ar e sem contato com a superfície da mesa, as mesmas tendem a

sair nas bicas de descargas mais baixas e, as mais pesadas, são conduzidas e retiradas nas bicas de descarga mais altas (PESKE et al., 2003).

O armazenamento da semente após beneficiada necessita de certos cuidados quanto ao manuseio, localização e condições ambientais dentro da UBS, para minimizar efeitos prejudiciais à qualidade. O espaço destinado ao armazenamento final deverá ser bem mais amplo, pois neste espaço as sementes são manuseadas e ensacadas, o que exige maior área. Para Baudet (2003), a deterioração da semente é um processo irreversível, não podendo ser impedida, sendo possível, porém, retardar sua velocidade através do manejo correto e eficiente das condições ambientais durante o armazenamento. Misra (1981), salienta que o grau de umidade da semente armazenada, que é influenciado mais intensamente pela umidade relativa do ar e em menor grau pela temperatura, determina o tempo que a semente permanece viável no armazenamento.

Além dessas operações, outras são caracterizadas por manter a qualidade de sementes e, desde o manejo no campo até o planejamento de uma UBS irão refletir na qualidade final do produto a ser comercializado, necessitando dessa forma de ações que tornem viável o comércio de sementes destacando-se pela elevada qualidade das mesmas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Entre os dias 03 de outubro e 21 de novembro de 2006 foram coletadas 100 amostras de sementes salvas produzidas na safra 2005/2006 por agricultores da região Sudoeste do Paraná. Estas amostras foram coletadas ao acaso em vários municípios (Pato Branco, Renascença, Itapejara do Oeste, Bom Sucesso do Sul, Marmeleiro, Coronel Vivida, Mariópolis, Verê e Vitorino) sendo retiradas diretamente dos blocos de armazenamento nas propriedades. Também foram coletadas algumas informações relativas as sementes salvas coletadas como: variedade, máquinas utilizadas para limpeza ou beneficiamento, condições de armazenamento e data da coleta. As amostras de sementes comerciais, produzidas na safra 2005/2006, foram coletadas ao acaso nos blocos da empresa Lavoura S.A. nos dias 06 e 09 de outubro de 2006. Foram coletados 50 lotes peneira 5,5 mm e 50 lotes peneira 6,5 mm.

Tanto as sementes comerciais como as sementes salvas, foram submetidas à análise de germinação, teste de vigor por envelhecimento acelerado, teste de hipoclorito de sódio para avaliar danos mecânicos e determinação de umidade. Todas as amostras foram submetidas à homogeneização das sementes.

O teste de germinação foi realizado de acordo com os princípios estabelecidos pelas Regras de Analises de Sementes - RAS (BRASIL 1992). Para esse teste foram utilizadas 400 sementes divididas em 8 partes, cada uma com 50 sementes semeadas em rolos de papel germitest já umedecidos, os rolos foram conduzidos ao germinador em temperatura de 25ºC por 5 dias, a contagem foi feita no 5º dia e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

O teste de envelhecimento acelerado foi conduzido de acordo com KRZYSANOWSKI et al, 1998. Para esse teste foram utilizadas 200 sementes divididas em 4 partes de 50 sementes, as quais foram colocadas sobre a tela de metal suspensa existente nas caixas de plástico "gerbox", acomodadas em camada única. Abaixo da tela no compartimento da caixa foi adicionado 40 mL de água e as caixas encaminhadas para incubadora em temperatura de 40ºC pelo tempo de 48 h. Após este condicionamento foi realizado o teste de germinação conforme descrito anteriormente. Para os resultados foram informadas somente as plântulas normais.

O teste de dano mecânico através de hipoclorito de sódio foi realizado conforme descrição de Krzyzanowski et al., 2004. Utilizou-se 200 sementes divididas em 2 sub-amostras. As sementes foram submersas em solução de hipoclorito de sódio a 5,25% (25 mL) e água (975 mL), durante 10 minutos. Para contagem foi drenado o excesso de solução e as sementes espalhadas sobre papel toalha germitest. Na avaliação foram contabilizadas as sementes que apresentavam absorção da solução, e os resultados apresentados em porcentagem.

Considerou-se como tratamentos a origem das sementes (comerciais e salvas), considerando cada uma das 100 amostras como repetições dos tratamentos. Aplicou-se o teste F para a análise da variância e, para as comparações de médias utilizou-se o teste de Duncan a 1% de probabilidade. Os dados em percentagem foram transformados para arco seno $\sqrt{x/100}$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados obtidos junto aos agricultores foi possível constatar que de todas as variedades salvas somente 20% eram de variedades registradas para o cultivo no Brasil, sendo o restante variedades importadas ilegalmente da Argentina e Paraguai. Dos lotes de sementes salvas 9% eram variedades convencionais, o que confirma que o grande impulso da pirataria em sementes foi o evento RR, devido à falta de oferta em variedades nacionais com este evento.

A análise dos dados apresentados na tabela 1 demonstra uma evidente superioridade das sementes comerciais, com relação a qualidade fisiológica. As sementes comerciais apresentaram valores médios de germinação 10% superiores às sementes salvas, bem como valores médios de vigor 21% superiores. Constata-se também que não ocorreu diferenças de qualidade fisiológica entre as sementes classificadas nas peneiras 5,5 e 6,5.

Tabela 1. Germinação e vigor de sementes comerciais em peneiras 5,5 mm e 6,5 mm e salvas. Pato Branco, safra 2005/2006**.**

Sementes	Germinação %	Vigor %
Salvas	75 B	53 B
Comerciais peneira 5,5	86 A	74 A
Comerciais peneira 6,5	85 A	76 A

Médias nas colunas seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de1% (Duncan).

A análise das figuras 1 e 2 também demonstra a superioridade das sementes comerciais, onde observa-se maior frequência tanto de germinação como de vigor, nas classes de valor mais alto. Observa-se na classe 80-89% de germinação, uma freqüência de aproximadamente 70% das sementes comerciais e somente em torno de 35% das sementes salvas (Figura 1). Na mesma figura observa-se uma alta freqüência de sementes salvas nas classes de germinação inferiores a 80%, que corresponde ao padrão mínimo de germinação para comercialização de sementes. Na figura 2, constata-se que, também para vigor, as sementes comerciais apresentam valores muito superiores às sementes salvas, nas classes de 70-79% e 80-89%, enquanto que nas classes inferiores as sementes salvas apresentam valores elevados.

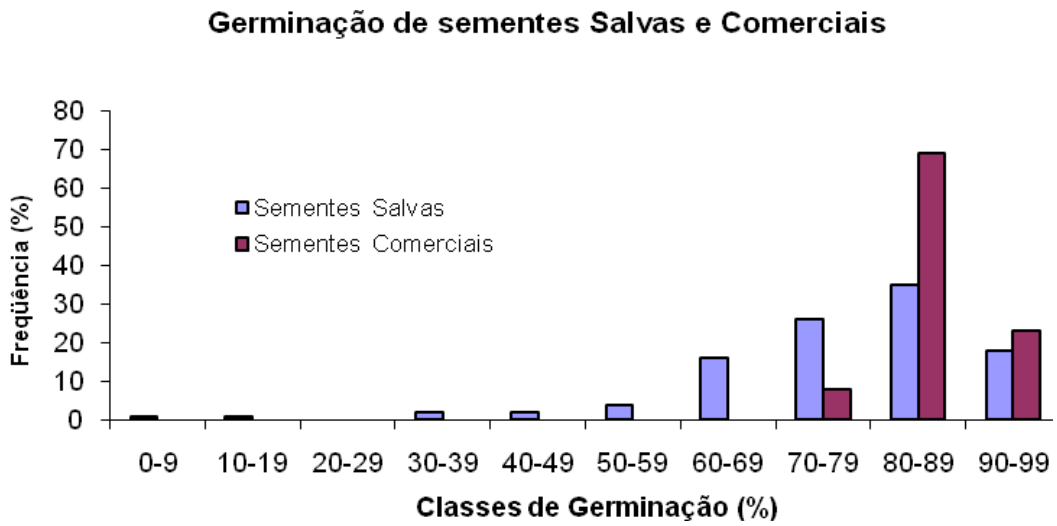


Figura 1. Distribuição de frequência em classes de germinação de acordo com a RAS (1992), de sementes salvas e comerciais - Pato Branco, safra 2005/2006.

Estes resultados apresentam a baixa qualidade às sementes salvas, pois sementes com baixo vigor podem provocar reduções na velocidade e na emergência total, no tamanho inicial, na produção de matéria seca, na área foliar e nas taxas de crescimento das plantas (SCHUCH et al. 2000; MACHADO, 2002; HÖFS, 2003) podendo afetar o estabelecimento da cultura, o seu desempenho ao longo do ciclo e conseqüentemente a produtividade final. SCHUCH et al. (1999) verificaram que a redução no nível do vigor das sementes aumentou o tempo médio necessário para a protrusão da radícula, bem como reduziu o número médio de radículas emitidas por dia. Assim, o crescimento inicial precoce pode resultar em maior captura de luz pelas folhas, favorecendo que o índice de área foliar máximo seja atingido mais rapidamente (SIDDIQUE et al., 1990). Além disso, sementes vigorosas apresentam maior capacidade de transformação das reservas nos tecidos de armazenamento e maior incorporação dessas pelo eixo embrionário (DAN et al., 1987). Plantas provenientes das sementes de alto vigor apresentam maior área foliar e produção de matéria seca e pode apresentar acréscimos superiores a 35% no rendimento de sementes, em relação ao uso de sementes de baixo vigor (KOLCHINSKI et al., 2005; KOLCHINSKI et al., 2006).

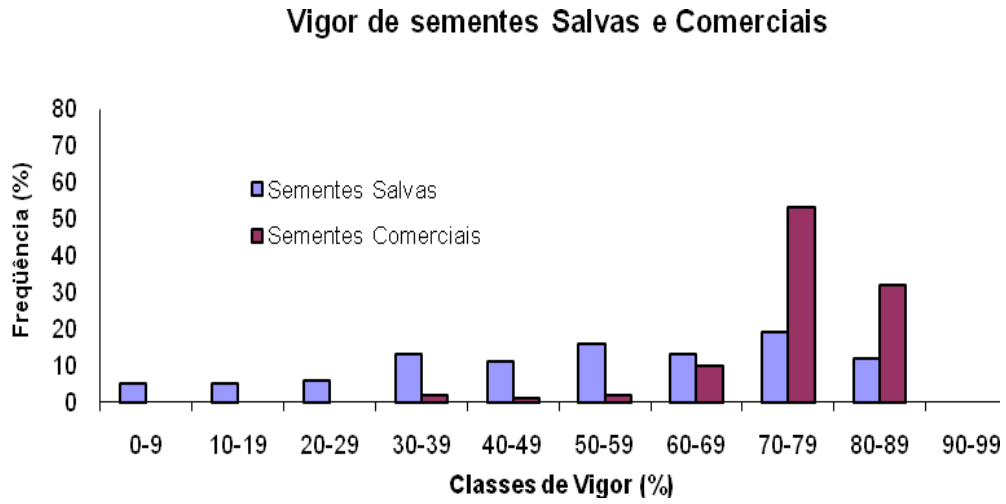


Figura 2. Distribuição de freqüência em classes de vigor por envelhecimento acelerado de sementes salvas e comerciais - Pato Branco, safra 2005/2006.

As informações coletadas relativas as sementes salvas indicaram que 83% dos lotes foram beneficiados com o uso de máquinas de ar e peneiras, sendo essas, na grande maioria dos casos, máquinas portáteis de inúmeros modelos, muitas adquiridas em sociedade entre vizinhos. Outros 15% de lotes utilizaram, além da máquina de ar e peneiras, a mesa densimétrica. Os restantes 2% dos lotes não sofreram nenhum tipo de beneficiamento.

As sementes salvas encontravam-se, na grande maioria dos casos, em condições inadequadas de armazenamento, acondicionadas em sacarias reutilizadas de fertilizantes e outros produtos, e armazenadas em galpões de madeira e alvenaria sem forro, muitas vezes dividindo espaço com outros produtos como: fertilizantes, agrotóxicos, combustíveis e outros. Também, na maioria dos casos, eram depositadas diretamente sobre o piso, não sendo utilizados estrados, e em alguns casos em locais abertos onde animais percorriam e dormiam sobre as sementes. Assim, considerando as condições em que estavam armazenadas as sementes e, os preceitos de uma boa armazenagem, constata-se que os agricultores que salvam suas sementes não têm boa armazenagem das mesmas.

As umidades entre os lotes de sementes salvas tiveram variações entre 9% e 13%, indicando que existe a consciência do agricultor do risco de armazenar sementes com umidade alta. Porém, esses agricultores não possuem estrutura para secagem, o que leva a inferência de que ocorre deterioração das sementes no processo de secagem em campo.

Nas sementes comerciais produzidas pela Lavoura S.A. a variação de umidade foi de 11,5 a 12,7, o que condiz com a realidade e a necessidades básicas para umidade de armazenamento e também com as estratégias da empresa que possui estrutura de secagem para 40% das sementes recebidas. Quando da necessidade de recebimento de sementes secas, a empresa Lavoura S.A. adota a estratégia de não receber sementes com umidade acima de 14% e abaixo de 12%, além disso, a empresa também não recebe sementes de campos de produção que sofreram chuvas após a secagem a campo. A empresa adota a estratégia de permanência mínima das sementes secas no campo.

Outro teste efetuado foi o de hipoclorito de sódio, para avaliação de dano mecânico. A maioria das amostras de sementes salvas (80%) apresentaram índices de dano mecânico entre 11% e 36% (Tabela 2). Lotes de sementes comerciais somente são recebidos quando o teste apresentar 10% ou menos de dano mecânico, conforme preconizado por Krzyzanowski et al. (2004), haja visto que no processo de beneficiamento esses danos somente aumentam. Tais dados possibilitam inferir que o processo de colheita e beneficiamento das sementes salvas são inadequados, onde os danos mecânicos que ocorreram na colheita se somaram aos do beneficiamento tornando possível observar dano mecânico de até 36%, afetando grandemente a qualidade da semente podendo diminuir de forma bastante expressiva a germinação (PUZZI, 1989; PAIVA et al., 2000).

Tabela 2. Percentagem de dano mecânico em sementes comerciais e sementes salvas, avaliado pelo teste de hipoclorito de sódio - Pato Branco, safra 2005/2006.

	Porcentagem de sementes com dano mecânico	
Tipo	**até 10%**	**mais que 10%**
Semente Comercial	86%	14 %
Semente Salva	20%	80%

Embora exista grande preocupação por parte dos produtores quanto ao processo de secagem das sementes, esse provavelmente seja o fator decisivo para a baixa qualidade das sementes salvas. Sementes com estrutura celular danificada devido intempéries climáticos após a maturação fisiológica, ficam mais suscetíveis ao dano mecânico durante a colheita e beneficiamento, e também não conseguem manter a qualidade durante o período de armazenamento (KRZYZANOWSKI, 2008; ZIMMER, 2003; FRANÇA NETO, 2007).

E estes grãos utilizados pelos produtores, certamente não serviriam para implantação de um campo, pois não apresentam as características mínimas para serem consideradas sementes comprometendo a qualidade dos campos e a produção dos mesmos.

5. CONCLUSÕES

As sementes comerciais apresentam maior qualidade fisiológica e menor dano mecânico do que as sementes salvas;

A condição ambiental regional não garante a qualidade das sementes produzidas;

A utilização de sementes salvas representa um sério risco ao produtor rural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, A. 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.

BAUDET, L. Armazenamento de Sementes. In: PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.D.; ROTA, G.M. **Sementes:** fundamentos científicos e tecnológicos. Pelotas: Gráfica Universitária-UFPel, p. 369-418, 2003,.

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

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

BLACK, R. J. Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectivas. In: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. **Soja:** Tecnologia de produção ll. Piracicaba: FEALQ, p.1–17, 2000.

BONATO, E.R.; BERTAGNOLLI, P.F.; LANGE, C.E.; RUBIN, S. de A.L.Teor de óleo e de proteína em genótipos de soja desenvolvidos após 1990. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol.35, n.12, p. 2391-2398, 2000.

BRACCINI, A.L.; REIS, MS.; BRACCINI, M.C.L.; SCAPIM, C.A.; MOTTA, I.S. Germinação e sanidade de sementes de soja colhidas em diferentes épocas. **Acta Scientiarum,** Curitiba, p. 1017-1022, 2000.

BRASIL - Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária, Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para Analise de Sementes.** Brasília, p. 365, 1992.

CARRARO, I.M. **A Importância da Utilização de Sementes Melhoradas na Agricultura Moderna.** Associação Brasileira de Sementes e Mudas, Anuário 2004.

CARRARO, I. M. Sementes Transgênicas e o negócio de sementes no Brasil. **Revista Seed News**, Pelotas, ano XI, n.6, 2007.

CARRARO, I. M. **Finalmente a primeira safra com semente legal de soja RR**. Associação Brasileira de Sementes e Mudas. Anuário, 2006.

CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes:** ciência, tecnologia e produção. Fundação Cargill, Campinas, p. 326, 1980.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira:** grãos, sétimo levantamento, abril/2010. Companhia Nacional de Abastecimento, Brasília, 2010.

CORDEIRO, A.; PEREZ, J; GUAZZELLI, M.J; **Impactos Potenciais da Tecnologia Terminator na Produção Agrícola: Depoimentos de Agricultores Brasileiros.** Florianópolis, dezembro de 2007, Pesquisa contratada ao Centro Ecológico pelo Grupo ETC.

DAN, E.L.; MELLO, V.D.C.; WETZEL, C.T. Transferência de matéria seca como método de avaliação do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.9, n.3, p.45-55, 1987.

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.; PÁDUA, G.P.; COSTA, N.P.; HEINNING, A.A. **Tecnologia para produção de sementes de soja de alta qualidade-Série Sementes**. EMBRAPA, Londrina, p.12, 2007.

FRANÇA-NETO, J.B.; OLIVEIRA, M.J. Seed technology research in Brazil: evolution and perspective. **Scientia agricola**, Curitiba, p. 8-18, 1998.

FUCK, M.P.; BACALTCHUK, B.; BONACELLI, M.B. Produção Brasileira de Sementes de soja, trigo e milho. **Revista Seed News**, Pelotas ,ano X, n.6, 2006.

GARCIA, D.C.; BARROS, A.C.S.; PESQUE, S.T. A secagem de sementes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.2, p.603-608, 2004.

GOULART, D. de B. **Produção de semente de soja na região de Alto Garças-MT**. Universidade Federal de Pelotas. Dissertação. Pelotas, Rio Grande do Sul – Brasil 2007.

GOULART, A.C.P. **Fungos em Sementes de Soja:** Detecção e Importância. Embrapa, Dourados, p. 57, 1997.

HÖFS, A. **Vigor de sementes de arroz e desempenho da cultura**. 2003. 44f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas.

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

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

KRZYZANOWSKI, F. C.; NETO, J. B. F.; COSTA, N. P. Teste do hipoclorito de sódio para semente de soja. Circular Técnica, 37. EMBRAPA Soja, Londrina, 2004.

KRZYSANOWKI, F. C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA, J.B. (Ed) **Vigor de sementes: conceitos e testes.** Londrina, 1998. p. 218

KRZYZANOWSKI, F. C.; NETO, J. F. F; HENNING, A. A.; COSTA, N. P. **A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades**. Londrina: EMBRAPA soja, 2008. 8p. (EMBRAPA soja, Circular técnica, 55.). ISSN: 1516-7860.

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.

MACHADO, R.F. **Desempenho de aveia-branca (Avena sativa L.) em função do vigor de sementes e população de plantas**. 2002. 46f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas.

MIYAMOTO, Y. **Importância da nova Lei de Semente para o Agronegócio brasileiro.** Associação Brasileira de Sementes e Mudas. Anuário 2002.

MIYAMOTO, Y. **Consolidando o Sistema Sementeiro junto ao Agronegócio Nacional.** Associação Brasileira de Sementes e Mudas. Anuário 2006.

MISRA, M. K. Soybean seed storage. In: SEED TECNOLOGY CONFERENCE. Ames, 1981. **Proceedings**. Ames, 1981. p. 103 - 109.

NETO, N. B. Demanda de sementes de soja no Rio Grande do Sul. **Revista Seed News**, ano X, n.6, novembro/dezembro de 2006, Pelotas.

OLIVEIRA, L. G.; **Adaptabilidade e estabilidade de 16 genótipos de soja resistente a herbicida em duas regiões sojícolas**. 2009, 75f..Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em agronomia, Universidade Federal de Uberlandia.

PAIVA, L. E.; MEDEIROS, S. F.; FRAGA, A. C**. Beneficiamento de sementes de milho colhidas mecanicamente em espigas: efeitos sobre danos mecânicos e qualidade fisiológica**. Ciência Agrotécnica, Lavras, v.24, p.846-856, 2000.

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.

PESKE, S. T., ROSENTHAL, M. A., ROTA, G. R. M. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas, 2003.

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenagem de grãos.** Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, Campinas, p. 630, 1989.

SCHUCH, L.O.B. **Vigor das sementes e aspectos da fisiologia da produção em aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.)**. 1999. 127f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas.

SCHUCH, L.O.B.; NEDEL, J.L.; ASSIS, F.N. de E.; MAIA, M. de S. Vigor de sementes e análise de crescimento de aveia preta. **Scientia agricola***,* Curitiba, vol.57, n.2, p. 305-312, 2000.

SIDDIQUE, K.H.M.; TENNAT, D.; PERRY, M.W. Water use and water use efficiency of old and modern wheat cultivars in a mediterranean-type environment. **Australian Journal of Agricultura Research**, Melbourne, v.41, p.431-447, 1990.

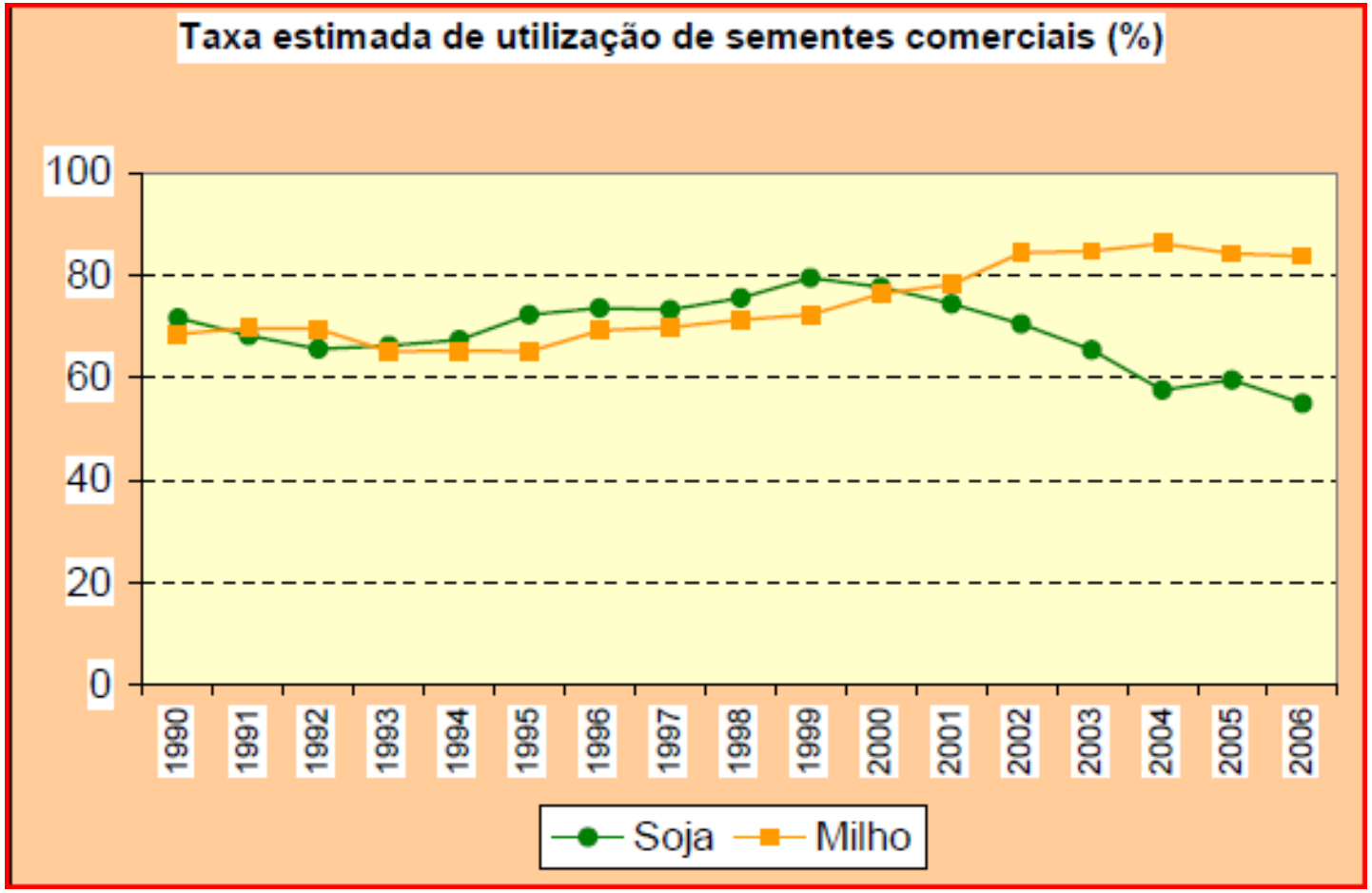
SMIDERLE, O.J.; CÍCERO, S.M. Tratamento inseticida e qualidade de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasilia, v.20, n.2, p. 462-469, 1998.

STECKLING, C. Cultivares de soja RR nacionais e de origem desconhecida. **Revista Seed News**, Pelotas, ano XI, n.6, 2007.

TOLEDO, F. F. de; MARCOS FILHO, J. Tratamento de sementes. **Manual de Sementes:** tecnologia da produção. São Paulo: Agronômica Ceres, p. 194-218, 1977.

VAUGHAN, C.E.; GREGG, B.R.; DELOUCHE, J.C**.** Seed processing and handling. Mississippi State University. **Seed Technology Laboratory**, Madison, p.295, 1968.

ZIMMER, P.D. Fundamentos da Qualidade de Sementes. In: PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.D.; ROTA, G.M. (Ed.) **Sementes:** fundamentos científicos e tecnológicos. Gráfica Universitária-UFPel, Pelotas, p.99-107, 2003.

ANEXOS

Anexo A: Taxa estimada de utilização de sementes comerciais de soja e de milho, no Brasil, no período 1990 a 2006. IMPACTOS POTENCIAIS DA TECNOLOGIA TERMINATOR NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA: DEPOIMENTOS DE AGRICULTORES BRASILEIROS, Angela Cordeiro, Julian Perez, Maria José Guazzelli, Florianópolis, dezembro de 2007 Pesquisa contratada ao Centro Ecológico pelo Grupo ETC.