

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**ANDRESSA FERNANDES DO NASCIMENTO**

**PAPEL E IMPACTOS DA SEMENTE NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS  
OBTIDAS PELO MELHORAMENTO VEGETAL NO AGRONEGÓCIO  
BRASILEIRO**

**Uberlândia – MG  
Dezembro – 2009**

**ANDRESSA FERNANDES DO NASCIMENTO**

**PAPEL E IMPACTOS DA SEMENTE NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS  
OBTIDAS PELO MELHORAMENTO VEGETAL NO AGRONEGÓCIO  
BRASILEIRO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao curso de Agronomia, da Universidade  
Federal de Uberlândia, para obtenção do  
grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Carlos Machado dos Santos

**Uberlândia – MG  
Dezembro – 2009**

**ANDRESSA FERNANDES DO NASCIMENTO**

**PAPEL E IMPACTOS DA SEMENTE NA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS  
OBTIDAS PELO MELHORAMENTO VEGETAL NO AGRONEGÓCIO  
BRASILEIRO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao curso de Agronomia, da Universidade  
Federal de Uberlândia, para obtenção do  
grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 10 de dezembro de 2009

Prof.<sup>a</sup> M.Sc. Flávia Andrea Nery Silva  
Membro da Banca

M.Sc. Glauzia de Fátima M. V. de Souza  
Membro da Banca

---

Prof. Dr. Carlos Machado dos Santos  
Orientador

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar comigo em todos os meus passos, por me guiar e me dar a oportunidade de concluir mais uma etapa de minha vida.

À minha família, pela base sólida que sempre me deu força para encarar a vida de frente, sempre me apoiaram e estiveram ao meu lado em todos os momentos, com carinho, dedicação e incentivo, contribuindo assim com meu crescimento pessoal e profissional.

Aos meus pais Hélio e Lucimar, pelo amor incondicional e ensinamentos durante toda minha caminhada, e minha irmã Flávia pela amizade e companheirismo.

Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Machado dos Santos, pelo apoio e orientações que contribuíram para minha formação profissional, e, sobretudo pela amizade e paciência em todos esses anos.

Ao Marcelo Prado, primeiramente pela idéia da monografia, e, em segundo, mas não menos importante, pela atenção, ajuda e disponibilidade prestadas.

À Universidade Federal de Uberlândia, em especial o Instituto de Ciências Agrárias, pelo apoio e oportunidade para a realização do curso.

A todos os professores e funcionários do curso de Agronomia pelo ótimo convívio e ensinamentos. Aos amigos e colegas da 39ª Turma de Agronomia pela convivência ao longo destes anos.

A todos que, de uma forma ou de outra, colaboraram para a conclusão do meu curso, e que embora não citados aqui, não deixam de merecer meu agradecimento.

## RESUMO

O agronegócio brasileiro tem sucessivos recordes de produção, principalmente no que tange as culturas de algodão, soja e milho, isso advém do melhoramento genético vegetal que através de décadas veio melhorando as culturas. Com dificuldades o setor sementeiro vem buscando uma maneira de sobreviver no mercado, pois a concorrência com a semente pirata vem tomando cada vez mais espaço e prejudicando a competitividade dos produtos brasileiros, e a qualidade, origem, sanidade fitossanitária e pureza genética dos mesmos. Para pesquisa foram utilizados revistas, livros, periódicos, sites e jornais. Foi observado que ainda há necessidade de leis mais severas e principalmente fiscalizações mais efetivas e com elas a aplicação de penalidade que façam as leis valerem. Há produtores que não possuem conhecimento do valor da semente certificada por isso há necessidade por parte de entidades públicas quanto privadas em campanhas constantes para que o agricultor tome conhecimento das vantagens da semente certificada. Conforme os números apresentados foi possível comprovar que o agronegócio brasileiro depende muito do melhoramento genético de sementes, consequentemente o Brasil depende do agronegócio tanto economicamente quanto socialmente.

**Palavras-Chave:** algodão, soja, milho

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	06
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	07
2.1 O melhoramento vegetal.....	07
2.2 O comércio de sementes.....	09
2.3 O agronegócio brasileiro.....	16
2.4 As cadeias produtivas.....	18
2.4.1 Do algodão.....	18
2.4.2 Do milho.....	21
2.4.3 Da soja.....	28
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
5 CONCLUSÕES.....	36
REFERÊNCIAS.....	37

## 1 INTRODUÇÃO

O início do melhoramento vegetal se perde com a origem das plantas cultivadas pelo homem. O simples ato de colher e plantar já era seletivo, pois o homem escolhia as melhores sementes para plantar. Com a evolução da humanidade a tecnologia foi se aperfeiçoando cada vez mais, e esse tem influência imediata na sociedade que a adota, modificando padrões de produção e modos de vida, provocando inclusão e exclusão de pessoas e grupos sociais, até que se estabeleça um novo patamar de atividades e estilo de vida em sociedades rurais e urbanas.

Entretanto, muito pouco da pesquisa agrícola anterior ao ano 1800 poderia ser classificada como melhoramento genético vegetal, tal como ciência que se conhece nos dias de hoje, embora alguns estudos botânicos daquela época tenham lançado as bases da moderna pesquisa em melhoramento. No entanto após 1940, as descobertas científicas e a melhoria das técnicas em melhoramento vegetal ganharam maior poder de impacto, tendo em vista a maior facilidade de comunicação e troca de experiência tornados possíveis pelo avanço das comunicações e o maior intercâmbio dos resultados das pesquisas entre os melhoristas por intermédio de conferências, simpósios científicos e workshops.

As conquistas científicas anteriores permitiram o desenvolvimento do que modernamente se convencionou denominar de processos ou técnicas convencionais de melhoramento genético, em contraposição aos processos da moderna biotecnologia. Atualmente, a necessidade de obter-se o máximo de cada insumo utilizado nas culturas, a produção de sementes tornou-se uma atividade especializada, para que sejam colocadas à disposição do agricultor sementes de alta qualidade.

A escolha da semente como ponto focal na campanha para aumento de produção e segurança de alimentos revelou a percepção e bom conhecimento do papel histórico da função das sementes como um agente de mudança, confiança no potencial da ciência genética e da tecnologia de melhoramento de plantas para mudar e melhorar os cultivos.

Portanto o objetivo deste trabalho foi de demonstrar a importância e a contribuição das sementes para o desenvolvimento das cadeias do seguimento agrícola brasileiro, assim como os obstáculos encontrados pela semente certificada.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 O melhoramento vegetal

A transição da fase de coleta e caça para a agricultura e pecuária ocorreu há muitos séculos atrás e independentemente em várias partes do planeta. Naquela época iniciou-se a domesticação da maioria das espécies cultivadas, iniciando assim às atividades agrícolas. Os melhoristas foram responsáveis pelo fenomenal progresso genético de um vasto número de espécies, incluindo os híbridos, a introgressão de genes de ancestrais silvestres e a própria Revolução Verde iniciada com os cereais na década de 60. As novas variedades desenvolvidas pelo melhoramento genético, acompanhadas do uso de tecnologia adequada (fertilizantes, preparo do solo entre outros), permitiram que importadores de alimentos se tornassem exportadores (BORÉM et al., 1999).

No que tange o melhoramento genético de plantas por ser uma das atividades humanas mais antigas tanto quanto a própria agricultura, o homem ao realizar a produção organizada de vegetais para satisfazer suas necessidades, ao invés de simplesmente apropriar-se do que a natureza lhe oferecia, instintivamente, o mesmo reservava as sementes das plantas que lhe pareciam melhores para efetuar o próximo plantio. Mesmo que de cunho empírico, esse trabalho, integrante à ação da natureza, possibilitou a domesticação de espécies, e consequentemente sua adaptação a regiões e ambientes diversos dos centros de origem e, principalmente, a adequação dos produtos aos fins e usos a que deveriam servir (FUZATTO, 1999).

No século XX foram presenciadas grandes mudanças no melhoramento como a aplicação de tecnologia em vários setores, como a automatização de semeadura, a colheita de experimentos com maquinaria especializada; a informatização da maioria dos programas de melhoramento no mundo e a rapidez no processamento e divulgação de dados. Os conhecimentos de genética, estatística, bioquímica e fisiologia associados às práticas da genética quantitativa, da mutagênese, da cultura de células e tecidos e, mais recentemente, da biologia molecular, também representam auxílios para o melhoramento de plantas. Todos esses avanços no conhecimento ocorridos no final do milênio passado geraram grande expectativa a respeito do que estaria por vir neste presente milênio. A agricultura que temos como resultado hoje advém do aumento da população mundial, provavelmente pela facilidade

do homem obter seu próprio alimento, mudando a relação homem-terra e ocasionando a estratificação social criando, assim, a classe dos proprietários de terra. Além do aumento do impacto do homem sobre a natureza, pela substituição dos ecossistemas naturais pela produção agrícola (BORÉM et al., 1999).

As sementes têm sido agente de mudança desde o início da civilização, e principalmente com a descoberta da função propagativa que a mesma possui permitiu que o homem abandonasse a vida nômade, e desenvolvesse a civilização (vida sedentária) através da agricultura. Algumas espécies de plantas começaram a ser cultivadas e os cultivos difundiram-se pelo mundo, através das sementes levadas pelo homem nas suas migrações, conquistas e explorações. Algumas das mudanças fundamentais na cultura e nas sociedades foram associadas ao descobrimento e introdução de cultivos mais eficientes e produtivos, que deram ao homem maior disponibilidade de tempo para outras atividades, como seu desenvolvimento econômico e cultural, e não apenas viver em função da busca de alimentos (DELOUCHE, 2002).

Ainda, segundo Borém et al., após a redescoberta das leis de Mendel, e com o avanço de outros ramos científicos, o melhoramento de plantas passou a possibilitar aos melhoristas a criação de novos tipos de plantas, pela modificação dirigida dos caracteres hereditários. Rendimentos da ordem de 23,9 t/ha de milho (WITTER, 1975 apud BORÉM et al., 1999) e 7,4 t/ha de soja (CHOU et al., 1977 apud BORÉM et al., 1999) já foram alcançados. É verdade que tais rendimentos somente foram possíveis com a ajuda do melhoramento do ambiente para as plantas, por meio de adubação, irrigação, controle de pragas, doenças e plantas daninhas e outras práticas agrícolas. E é também verdade que somente com essas práticas, sem o auxílio dos avanços no melhoramento de plantas, não permitiriam aqueles majorados rendimentos (BORÉM et al., 1999).

É certo que todo o século XX foi marcado por descobertas ou desenvolvimentos importantes para o melhoramento de plantas como a redescoberta das leis de Mendel, no início do século, por volta de 1910 aconteceu a descoberta da heterose, na década de 20 ocorreu o desenvolvimento dos métodos clássicos de melhoramento. Na década de 30 a euforia foi em função da descoberta da mutagênese e da utilização dos métodos estatísticos, na década seguinte, de 40, ocorreram os grandes avanços na genética quantitativa, na década de 50 a fisiologia, na de 60 a bioquímica, na de 70, a cultura de tecidos e na de 80 a biologia molecular (BORÉM, 1998). As contribuições do melhoramento de plantas, baseado em conhecimentos científicos, têm permitido produções que atendam a demanda mundial de alimentos (WOLF, 1986 apud BORÉM et al., 1999). A Revolução Verde com certeza foi uma

das maiores demonstrações do impacto econômico e social que o melhoramento de plantas poderia ter no mundo. Também possibilitou o uso maior de fertilizantes nitrogenados, gerando o emprego de pacotes tecnológicos, mesmo em países de terceiro mundo, com aumento significativo na produção mundial de alimentos (BORLAUG, 1968 apud BORÉM et al., 1999; BORLAUG 1969, apud BORÉM et al., 1999).

Hoje uma ferramenta do melhoramento genético é a biotecnologia que Silveira (1985, apud ALMEIDA, 1997) conceitua a biotecnologia “como um conjunto de técnicas de natureza variada que envolve uma base científica comum, e que também requer crescentemente o aporte de conhecimentos científicos e tecnológicos oriundos de outros campos do conhecimento.” Este conjunto de técnicas advém de descobertas recentes das bases informacionais contidas nos seres vivos, como sua configuração, estruturação e manipulação do código genético.

Há algum tempo, a biotecnologia tem significado mudanças, e a mesma continuará a revolucionar a agricultura, uma vez que a transferência de genes de interesse pode agora ser conseguida a uma velocidade muito maior do que aquela que é capaz o melhoramento genético tradicional. Graças às novas tecnologias genéticas, é possível utilizar plantas para fabricação de fármacos e drogas, alimentos nutricêuticos (nutricionais específicos), compostos para o controle de insetos, fungicidas, matérias primas industriais e cosméticos. Avanços que vão muito além da simples produção de grãos, em que algumas espécies exibirão maior tolerância ao frio, calor, solos ácidos e salinos, entre outros, o que resultará em expansão da produção em áreas marginais, que atualmente não são utilizadas para a produção (MACHADO, 2001).

O presidente da Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, Aluízio Borém, garante que os melhoristas brasileiros continuarão sendo importantes peças no fortalecimento do agronegócio no país e salienta que os projetos de seqüenciamento do genoma de várias espécies, a exemplo do eucalipto, café, bananeira e outros, prometem um futuro ainda mais promissor para o melhoramento genético de plantas no Brasil (AGROLINK, 2005)

## 2.2 O comércio de sementes

Nos primeiros tempos da agricultura primitiva, quando prevalecia uma vida nômade, a experiência prática e, freqüentemente amarga, ensinou que somente as sementes de melhor

qualidade de qualquer cultivo deveriam ser selecionadas. A qualidade de sementes é mencionada em escritos da antiguidade, desde a filosofia chinesa do século X AC até a Bíblia. Muitas centenas de anos depois, desenvolveu-se o comércio nacional e internacional de sementes, e a qualidade de sementes transformou-se em assunto a ser debatido, infelizmente, porém, mais por razões negativas do que positivas, a exemplo de razões negativas temos a pirataria de sementes que culminou na Lei de Proteção de Cultivares. Práticas comerciais inescrupulosas e/ou uma falta de conhecimento por parte daqueles envolvidos no comércio de sementes na Europa e Américas do século XIX levaram às primeiras leis de sementes e ao desenvolvimento da chamada "arte e ciência da análise de sementes" (HAMPTON, 2001).

Em 2001, aproximadamente, 90% da produção brasileira de sementes era feita sob o Sistema de Certificação. Nesse sistema, o produtor de sementes assumia a responsabilidade técnica da produção e a análise das sementes pode ser realizada em laboratórios credenciados, da própria empresa ou particular; as análises das fiscalizações da produção e do comércio eram feitas em laboratório oficial. Existe, no país, um número significativo de laboratórios, proporcional à distribuição física das empresas produtoras de sementes (NOVEMBRE, 2001).

O negócio de sementes no Brasil apesar de todos os obstáculos tem sido decisivo para o desenvolvimento do agronegócio e, agora mais recentemente finalmente reconhecido pela sociedade, do desenvolvimento do país. A semente sempre foi o alicerce da agricultura, quando a agricultura era apenas de subsistência a primeira preocupação em uma colheita era com a semente que deveria ser guardada para um novo plantio, antes mesmo de se reservar a parte comestível, tanta era a importância da continuidade e da sobrevivência. Seguindo o mesmo sábio raciocínio dos agricultores pioneiros uma nação que se diz agrícola não deve se esquecer de ter um programa nacional de sementes bem estruturado, auto-sustentável e competitivo. Na maioria das culturas o setor de sementes se faz presente fornecendo sementes de qualidade e sustentando uma rede de pesquisa de novas cultivares que tem sido um dos principais fatores de crescimento da produtividade brasileira. O recurso aplicado na pesquisa advém do comércio de sementes, portanto a informalidade ou o mercado paralelo são grandes vilões para o futuro do agronegócio (CARRARO, 2005).

O melhoramento vegetal depende de recursos para sua continuidade. Esses recursos somente podem ser agrupados de duas maneiras: recursos públicos; ou por meio dos royalties pagos na comercialização da semente (VIEIRA, 2003).

*Royalty* é uma compensação paga ao detentor de uma cultivar ou uma patente, em função de todo o processo tecnológico envolvido. Na compra de semente certificada, o agricultor está investindo indiretamente em pesquisa. É impossível ter pesquisa,

melhoramento genético e desenvolvimento de novas cultivares, sem que o usuário, principal beneficiado, pague pelas mesmas. As vantagens proporcionadas pela semente certificada são inúmeras, como: qualidade; origem; garantia; segurança, maior aporte de crédito junto aos bancos, além de estar incentivando à pesquisa (APASSUL, 2008).

Foi aprovada em 1997 a legislação brasileira sobre a propriedade intelectual na agricultura - conhecida como Lei de Proteção de Cultivares - que estabeleceu o direito do melhorista sobre a cultivar que foi desenvolvida por ele. Com ela houve um grande salto dos investimentos privados na pesquisa agrícola. Pela lei brasileira, a cultivar protegida somente pode ser produzida, beneficiada, armazenada, comercializada com a devida autorização do obtentor, e o mesmo pode cobrar uma retribuição pecuniária sobre a utilização da sua variedade. Assim, grandes empresas iniciaram programas de pesquisa no Brasil, e algumas multinacionais sentiram que esta era a oportunidade para investir no Brasil. É certo que a pesquisa demanda grandes investimentos, mas a partir da Lei de Proteção de Cultivares esse retorno dos investimentos é garantido. Entretanto ainda persiste a falta de consciência no próprio setor agrícola. Nem todos têm essa consciência sobre a responsabilidade de cada cidadão diante do fortalecimento da competitividade da agricultura; o barateamento dos alimentos e a necessidade de novos e constantes avanços tecnológicos. Essa responsabilidade baseia-se unicamente no compromisso de manter as pesquisas por meio do devido pagamento dos *royalties* na aquisição de sementes. O fruto da falta de conscientização é o aparecimento de oportunistas, que vendem e compram sementes sem a retribuição legal pela utilização pessoas com ambição única sobre o lucro a curto prazo, que esquecem que se não houver investimento hoje, não haverá nova cultivar amanhã.

Ainda segundo Vieira (2003), que ao minar o sistema retributivo haverá certeira perda de competitividade, por não haver aumento de produtividade, e por não existirem profissionais treinados para encontrar soluções no aparecimento de novas pragas ou doenças, ou mesmo para o desenvolvimento de novas práticas agronômicas. Houve uma evidente diminuição do uso de sementes certificadas e fiscalizadas, logo após a implementação da Lei de Proteção de Cultivares, justamente nas culturas nas quais ocorreram os maiores investimentos e desenvolvimento de novas cultivares. Essa redução resulta em clara utilização de sementes ilegais, sejam contrabandeadas, sejam produzidas sob o falso rótulo de "semente de uso próprio" (VIEIRA, 2003).

A produção de sementes é um processo que envolve tecnologia especial mais apurada em algumas espécies que em outras; controles de geração, quantidade e tipo; registros tais que cada lote de sementes tenha a sua própria identidade; e investimentos em infra-estrutura e

equipamentos. Tudo isso para obter um produto de alta qualidade e, assim, permanecer no mercado por muitos anos. É evidente que uma semente que exija alto custo para ser produzida e, em contrapartida, ofereça um alto potencial de retorno, custe mais do que um produto obtido de forma pouco convencional (BARROS, 2001).

Em qualquer ambiente, as vantagens e benefícios do uso de sementes de alta qualidade são bem conhecidos e provados. Mas, particularmente, em ambientes tropicais, a obtenção de sementes de qualidade é, freqüentemente, um problema, pelas seguintes razões: a) O clima dos trópicos, quente e úmido, é desfavorável para a produção de sementes, particularmente para a colheita; tempestades tropicais ocorrem freqüentemente durante a tarde, e com a exposição repetida à alta umidade, as culturas são submetidas aos danos por deterioração a campo; b) O material colhido pode umedecer-se rapidamente enquanto submetido à secagem ao ar livre; a secagem no sol não é eficiente e pode ser danosa se as temperaturas da superfície (como as de um piso de concreto, por exemplo) forem superiores a 50°C; somando-se a alta umidade ao problema; e, c) As sementes deterioram-se muito rapidamente em armazenamento; sementes de forrageiras, por exemplo, com umidade de 12-14% armazenadas a uma temperatura ambiente de 30°C perdem sua viabilidade dentro de poucas semanas (HAMPTON, 2001).

Inicia-se a produção quando se tem certeza de que o local escolhido, aquela região, são apropriados para esse objetivo. Acreditava-se, há algum tempo atrás, que algumas regiões do país eram inaptas para grãos. Atualmente, diversas localidades de clima ameno, no Centro Oeste, Norte e Nordeste do Brasil, produzem sementes de soja, milho, algodão, e outras espécies sendo reconhecidas como regiões apropriadas para a produção de sementes de qualidade. A região Sul, mais especificamente o Rio Grande do Sul, historicamente, produz sementes de alta qualidade, principalmente de soja, pois é favorecida com temperaturas mais amenas que outras regiões, na época de formação da semente (BARROS, 2001).

Muito embora determinadas espécies sejam talhadas para algumas regiões, observa-se que o agricultor, no afã de obter maior uso da área e maior lucratividade, introduz novas espécies naquela área. Cria-se, então, um novo ciclo, uma nova etapa e, por conseguinte, uma nova perspectiva e, com isso, uma nova necessidade - a semente. E onde há tecnologia e progresso, há mais exigência de qualidade. Exemplo das situações do Mato Grosso, Rondônia, Amazonas, Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí e Bahia, que se caracterizam por apresentarem grandes áreas de produção intensiva, alta tecnologia e aprimoramento técnico, para obtenção de altos rendimentos. E o veículo carreador desse progresso, sem dúvida, é a semente (KRZYZANOWSKI; FRANÇA-NETO, 2003).

De acordo com Krzyzanowski e França Neto (2003), a semente de alta qualidade implica diretamente no sucesso da lavoura e contribui significativamente para que níveis de alta produtividade sejam alcançados. Sementes de baixa qualidade comprometem a obtenção de estande de plantas adequado, influindo diretamente na produtividade da lavoura. Em situações com população de plantas abaixo da recomendada para a cultivar, haverá a necessidade do replantio, e tal prática está associada com prejuízos referentes ao aumento do custo de produção e os riscos intrínsecos a essa prática, como troca de cultivar, perda da melhor época de semeadura, problemas de eficiência de herbicidas ou riscos de sobreposição de produto na área e ocorrência de toxidez, e problemas de adubação - fatores esses que contribuem para uma menor produtividade (KRZYZANOWSKI et. al., 2003).

Os índices atuais de uso de sementes legais vêm caindo gradativamente nas principais culturas, podendo afetar em curto prazo a estabilidade do setor de produção de sementes e a pesquisa e em médio prazo a produtividade geral da agricultura, pondo em risco sua eficiência (Figura 1) (CARRARO, 2005).

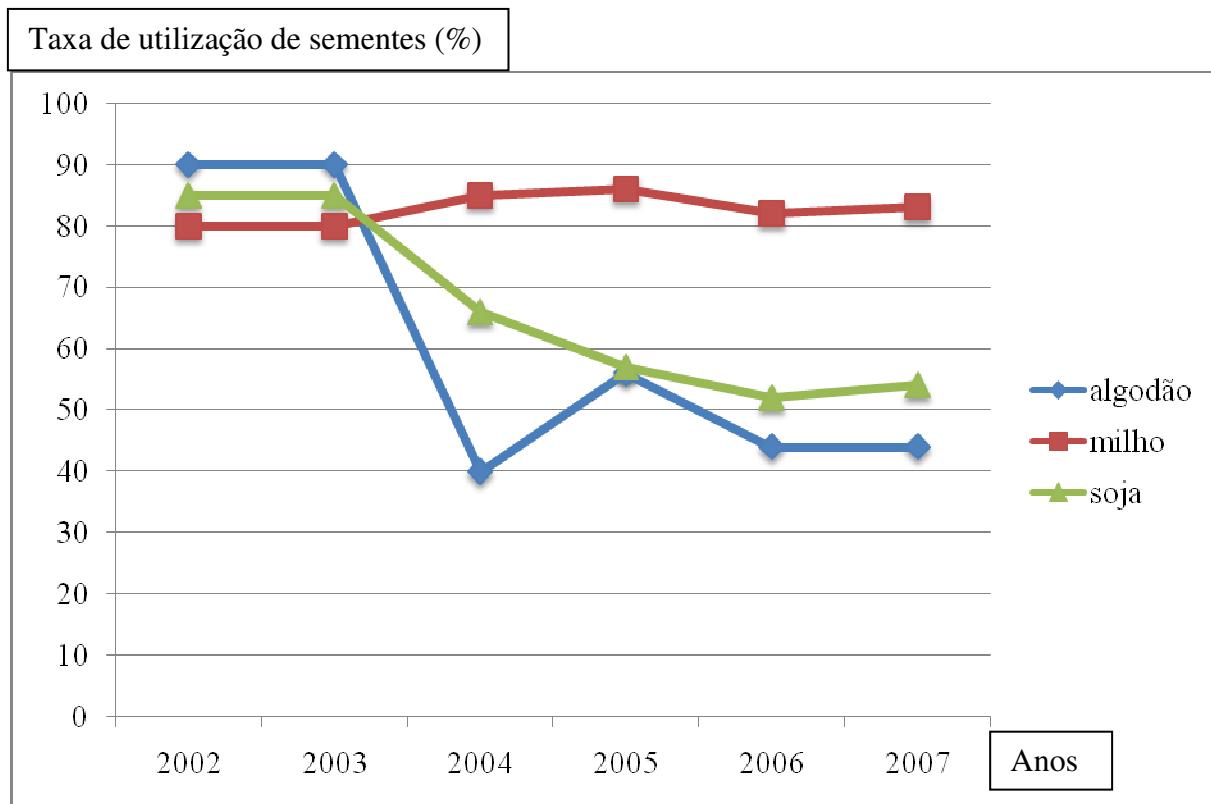


Figura 1: Taxa de utilização de sementes ao longo dos anos. Fontes: adaptado de ABRASEM apud APASSUL, 2008 e CARRARO, 2005.

Também, segundo Carraro (2005) a demanda potencial de sementes para os sete principais produtos da agricultura brasileira (algodão, arroz, milho, soja, sorgo, trigo e feijão) é de 2,5 milhões de toneladas, enquanto que o uso efetivo de sementes é de cerca de 1,5 milhões de toneladas, sendo que essa diferença é o tamanho do mercado informal que gera um prejuízo para o setor de mais de 2,1 bilhões de reais por ano e uma evasão fiscal superior a 100 milhões de reais por ano. Entretanto, não é esta a maior preocupação que se deve ter e sim as consequências de um aumento desta informalidade para a agricultura nacional. A vulnerabilidade do agronegócio está diretamente proporcional a vulnerabilidade do setor sementeiro e da pesquisa nacional.

O mercado de sementes se aquece com a proximidade da semeadura das primeira e segunda safras, a Associação Brasileira de Sementes e Mudas (Abrasem) alerta o produtor, usualmente nestas épocas do ano, sobre os riscos do uso de sementes piratas, não registradas e certificadas pelo Ministério da Agricultura. Segundo o presidente da Abrasem, Ywao Miyamoto, o produtor compra semente ilegal principalmente por causa do preço mais baixo. E salienta que o valor é menor, mas, calculando o custo de produção rigorosamente, sabe-se que a semente pirata resulta em prejuízo, o qual é provocado pelo risco da semente ilegal carregar doenças ou pragas, apresentar baixos estandes (germinação) e conter plantas invasoras e misturas varietais que comprometem a produtividade da lavoura. Além disso, destaca que o produto ilegal não tem garantia de origem, ou seja, se ocorrer algum problema, não há com quem ou o que reclamar, pois não há nota fiscal, endereço, nada que possa ajudar o produtor nesse momento (YONEYA, 2008).

O produtor sabe que a semente é um "veículo de tecnologia" e não apenas um grão que germina, ela possui atributos como pureza genética, adaptação regional e segurança fitossanitária, que garantem o desempenho agronômico esperado. A semente pode ser tanto um veículo de tecnologia, como também pode ser também um veículo de pragas e doenças. A utilização de sementes próprias, guardadas pelos produtores de uma safra para outra, embora seja permitida por lei, também pode trazer riscos para a lavoura. De acordo com o atual presidente da Abrasem, a principal justificativa para o uso de semente própria é a redução do custo de produção, mas a prática também é cultural. O produtor guarda porque seus antecessores também guardavam. O problema é que é preciso ter estrutura adequada e conhecimento para fazer isso e a maioria dos produtores que adotam a prática não tem (YONEYA, 2008).

O uso de semente própria não é considerado ilegal desde que o produtor siga as determinações legais referentes à manipulação de sementes guardadas, para usar o insumo

próprio, é necessário, comunicar o Ministério da Agricultura e o detentor da tecnologia da semente. A lei também especifica a quantidade de semente que pode ser guardada, outra determinação legal é a de que a semente própria não pode sair da propriedade. Isso significa que o produtor não pode vendê-la, doá-la ou utilizar os serviços de beneficiamento (limpeza, por exemplo) de cooperativas ou cerealistas, pode-se usá-la apenas para plantio próprio. A não observância desses fatos enquadra a semente na categoria de “semente pirata”. (YONEYA, 2008).

O conceito da semente de "uso próprio" foi inserido na lei de proteção com vistas a viabilizar ao produtor de sementes, que estaria satisfeito com aquela variedade, que não mais necessitasse de adaptações às novas condições de seu terreno, em especial os de pequeno e médio portes, a reserva das sementes produzidas para nova utilização no ano seguinte. Ocorre, que muitos se oportunizam dessa abertura legal para produzir grande quantidade de sementes e comercializá-las ilegalmente. Para a fiscalização, torna-se impossível coibir tais ações, uma vez que essas sementes estão armazenadas sob o rótulo de sementes de uso próprio (VIEIRA, 2003).

Muitas vezes, o produtor inescrupuloso não leva em conta o dano, porque essa semente será misturada com outra de mesma variedade e o efeito da contaminação física ou genética estará diluído no lote. Esse material (semente) em seguida perderá sua integridade, perderá sua pureza, e a sua degeneração levará à perda de credibilidade daquela cultivar, que poderia ser de alto rendimento, resistente a pragas e moléstias e de grande retorno econômico. (BARROS, 2001).

A partir de então, houve uma redução significativa do uso de sementes fiscalizadas e certificadas, e uma redução lógica dos recursos destinados à manutenção da pesquisa, recolhidos por meio do comércio de sementes, deixando preocupados todos os que acreditaram nessa nova legislação e investiram na agricultura brasileira. Quando se fala sobre os danos da pirataria na agricultura é imprescindível a compreensão sobre a importância da pesquisa para o aumento ou, até mesmo, manutenção dos índices brasileiros de produtividade (VIEIRA, 2003).

Para a safra 2006/2007 as expectativas de perdas foram de US\$ 70 milhões de divisas e para a Embrapa uma redução no caso da soja de R\$ 20 milhões em *royalties*, que poderiam ser investidos em pesquisa e desenvolvimento de variedades adequadas às condições brasileiras. Os principais motivos dessas perdas se devem a fatores de informalidade e ilegalidade no uso de sementes e que acabam prejudicando toda a cadeia produtiva do agronegócio, inclusive o comércio internacional. O prejuízo brasileiro, ganha ainda mais

importância quando se sabe que, com a redução de 15% do plantio de soja nos Estados Unidos, em função da expansão de produção de milho, o Brasil e a Argentina disputarão, a partir de agora, a liderança mundial da produção de soja. O Brasil não deveria colocar em risco essa liderança por causa de fatores de informalidade e ilegalidade, que podem ser combatidos pelo governo, pelas lideranças do agronegócio e pelos produtores. A safra 2006-2007, estimada em cerca de 130,5 milhões de toneladas de grãos, na verdade, deveria ser de 160 milhões de toneladas (JORNAL DE UBERABA, 2007).

A agricultura é, sem dúvida alguma, o maior aliado brasileiro no equilíbrio da Balança Comercial. Para garantir uma economia saudável é importante que as exportações superem as importações, que o país produza mais do que gasta, e é aí que a agricultura desempenha seu importante papel. O Brasil é um país primordialmente agrícola, com vasta extensão de terras férteis e climas muito variados, nos quais é possível produzir uma variedade impressionante de espécies obtendo uma produtividade espantosa (VIEIRA, 2003).

Na época das grandes expedições que desbravaram o mundo a partir da Europa, o maior tesouro trazido a bordo dos navios eram, sem dúvidas, as sementes e os animais. E assim se disseminou a agricultura em todos os continentes a partir dos centros de origem das espécies. Mesmo que se tenham todos os fatores necessários à produção, se faltar a semente nada se produz. Não se descobriu ainda a geração espontânea, portanto, este segmento é fundamental (CARRARO, 2002).

## 2.3 O agronegócio brasileiro

Na literatura, o Complexo Agroindustrial (CAI), agribusiness ou agronegócio é entendido como "a soma total das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas; as operações de produção nas unidades agrícolas; e o armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e ítems produzidos com eles" ( DAVIS; GOLDBERG, 1957, *apud* CONTINI; NUNES, 2000). O conhecimento e tecnologia são instrumentos imprescindíveis ao crescimento sustentável do agronegócio do Brasil (MAPA, 2004).

A informação sempre foi um insumo importante para o agronegócio, tanto na produção quanto na comercialização. Com o crescimento do porte, da competitividade e, por

conseqüência, da complexidade da agricultura brasileira nos últimos anos, o conhecimento virou uma ferramenta ainda mais essencial (MAPA, 2007a,b,c).

Nos últimos 20 anos, os níveis tecnológicos alcançados pelos produtores rurais brasileiros atingiram patamares expressivos que podem ser mensurados pelo aumento da produtividade no campo. Isso explica, por exemplo, o fato de o Brasil ter conseguido dobrar a produção de grãos para as 100 milhões de toneladas em 2005/2006, em relação à colheita de 50,8 milhões de toneladas obtida no início da década de 80, com a mesma área plantada. Este desempenho no campo só foi possível graças à utilização de insumos – basicamente sementes, fertilizantes, corretivos e defensivos – de primeira linha disponíveis para o setor. No Brasil até 1970, só era possível plantar soja no Sul, por ser um cultivo de climas temperado e subtropical. A tecnologia cumpriu um papel determinante no progresso do agronegócio no Brasil, com particular ênfase no caso da soja, permitindo que este produto se espalhe atualmente ao longo de estados da região Norte e Nordeste do país (GUANZIROLI, 2006).

O Brasil é um dos líderes mundiais na produção e exportação de vários produtos agropecuários. É o primeiro produtor e exportador de café, açúcar, álcool e sucos de frutas. Além disso, lidera o ranking das vendas externas de soja, carne bovina, carne de frango, tabaco, couro e calçados de couro. As projeções indicam que o país também será, em pouco tempo, o principal pólo mundial de produção de algodão e biocombustíveis, feitos a partir de cana-de-açúcar e óleos vegetais. Milho, arroz, frutas frescas, cacau, castanhas, nozes, além de suínos e pescados, são destaques no agronegócio brasileiro, que emprega atualmente 17,7 milhões de trabalhadores somente no campo (MAPA, 2004).

O agronegócio brasileiro, movimentando US\$ 330 bilhões por ano, responde por 25% do PIB, 37% dos postos de trabalho e 36% das exportações do País. É um dos grandes responsáveis pela boa performance da balança comercial, com vendas externas acima de US\$ 60 bilhões, e se constitui em uma das atividades que mais se modernizaram e capacitaram nos últimos anos. Reúne, ainda, grande potencial de expansão, já que conta com clima favorável e elevada disponibilidade de água e solo. Como atesta a FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), o Brasil é o país com a maior área disponível para a expansão da atividade agrícola. Assim, o país tem sido capaz de responder ao aumento da demanda mundial por alimentos com sucessivos recordes de produção e produtividade, capazes de atender à demanda interna e gerar crescentes excedentes exportáveis (FIESP, 2008).

## 2.4 As cadeias produtivas

### 2.4.1 Do algodão

Segundo o MAPA (2007a), a cotonicultura é uma atividade relevante, tanto ponto de vista econômico quanto social. Presente em vários países, o algodão é resistente à seca e por isso representa uma opção de cultivo em regiões semi-áridas, em geral deprimidas e sem muitas alternativas para reter a população no meio rural e gerar emprego e renda. Além da resistência, o algodoeiro é uma planta em que quase tudo é aproveitado, principalmente o caroço e a fibra que representam aproximadamente 65% e 35% do peso de produção, respectivamente. Dessa forma, o algodão e os produtos têxteis derivados desta fibra ocupam um papel relevante no comércio mundial. A demanda por estes produtos é crescente, alimentada por um conjunto de fatores, desde os constantes aumentos do preço do petróleo e derivados até as preocupações e exigências ambientais, que revalorizaram as fibras naturais.

O setor têxtil é um dos mais importantes da economia brasileira: congrega mais de 30 mil empresas e emprega aproximadamente 1,5 milhão de trabalhadores (1,7% da população economicamente ativa). Em 2004, o valor da produção da cadeia têxtil representou cerca de 4% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e 17% do PIB da indústria de transformação. O grande esforço de modernização empreendido pelas empresas têxteis e de confecções brasileiras pode ser medido pelo volume de recursos despendidos no período de 1990 a 2004, cerca de US\$ 9,3 bilhões. Desse total, US\$ 2,7 bilhões foram aplicados no segmento de fiação, US\$ 1,5 bilhão na tecelagem, US\$ 1,5 bilhão na malharia, US\$ 1,6 bilhão no beneficiamento e US\$ 1,8 bilhão na confecção, ficando o restante para outros segmentos como feltros e falsos tecidos (ICAC, 2005; GLOBAL 21, 2006 apud MAPA, 2007a).

A exploração comercial do algodão no Brasil teve seu início por volta de 1750 no nordeste brasileiro e era baseada na lavoura permanente (algodão arbóreo). O cultivo chegou a ser o mais importante do País, com o passar dos anos, a relevância da região foi gradualmente reduzida e seriamente agravada por uma praga ocorrida na década de 1980, conhecida como Bicudo do Algodoeiro (*Anthonomus grandis*). A atividade migrou para São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul. Mas, em meados da década de 1990, encontrou condições favoráveis à implementação de novos sistemas produtivos no Centro-Oeste (região

de cerrado), voltados à lavoura temporária (algodão herbáceo), intensivos em tecnologia e mecanização. Em 1999, a atividade voltou ao nordeste, principalmente ao sul da Bahia, nos novos padrões produtivos. Atualmente, Mato Grosso e Bahia são os principais produtores do País, responsáveis por 81,1% do algodão em pluma brasileiro, que chegou a 1,5 milhão de toneladas na safra 2006-07 (Figura 2). O fato demonstra as mudanças ocorridas, já que a produção da safra 1976-77 foi de apenas 586,9 mil toneladas, centrada em São Paulo e Paraná, que representaram, na época, 56,6% da produção nacional. Os reflexos foram sentidos também na produtividade dos últimos 10 anos: de 465 kg aos 1.390 kg de pluma por hectare, observados na safra 2006-07. O País é, atualmente, o 5º produtor mundial, com 5,7% do total de 26,6 milhões de toneladas da última safra. China, Índia, Estados Unidos e Paquistão estão à frente, somando participação de 72,7%. Quanto ao consumo, o Brasil figura na 6ª posição mundial, com 3,6% das 26,4 milhões de toneladas, também na safra 2006-07 (FIESP, 2008).

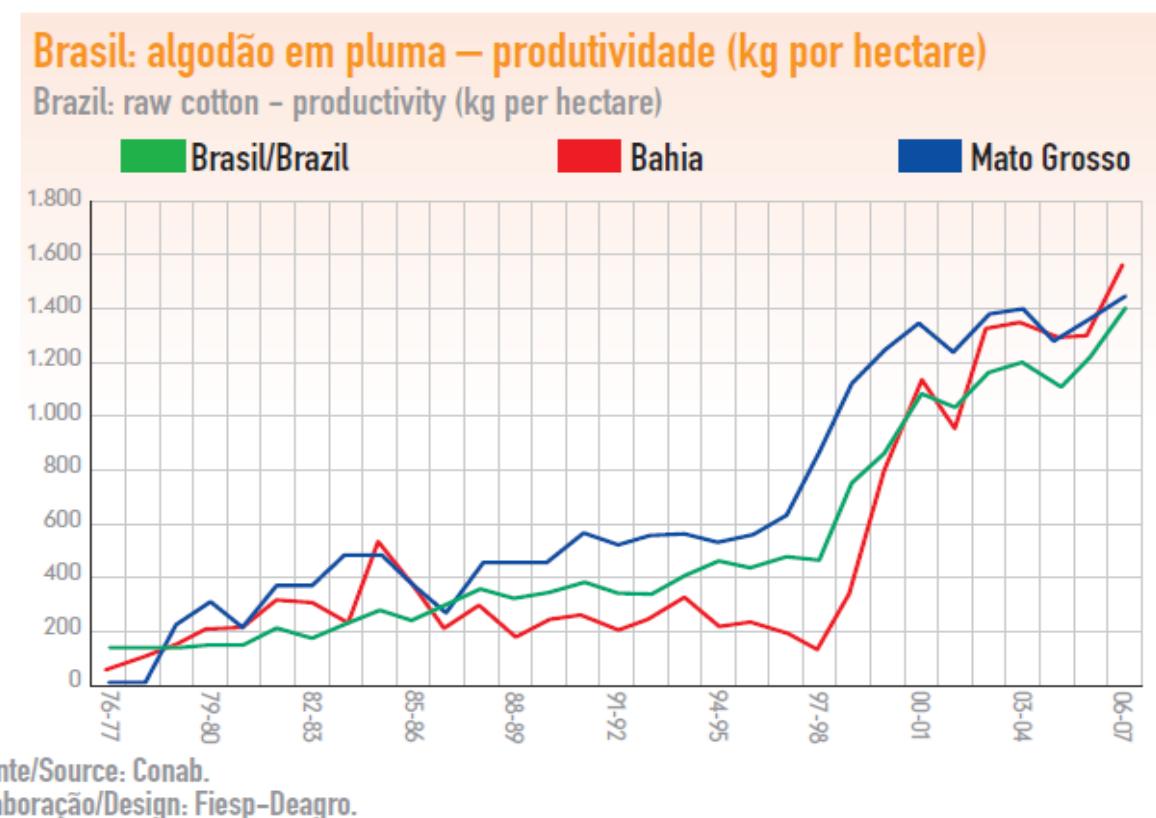


Figura 2: Aumento da produtividade do algodão no Brasil e principais estados produtores da commodity ao longo dos anos. Fonte: FIESP, 2008

A inserção do Brasil no comércio internacional mudou de perfil, em passado recente. Nos últimos 10 anos o País passou de importador líquido a exportador, já em 2001. O saldo comercial, negativo em US\$ 760,0 milhões em 1997, passou aos positivos US\$ 383,4 milhões, em 2007, comprovando a eficiência da mudança no sistema produtivo. Indonésia, Paquistão e Coréia do Sul representaram os principais destinos do produto nacional, em 2007, com parcela conjunta de 50,1% da quantidade exportada. Curiosamente o Paquistão, 4º produtor mundial, adquiriu 76,6 mil toneladas do produto brasileiro, equivalente de 2,8% da produção nacional daquele país, demonstrando a inserção competitiva do Brasil no mercado externo. Os Estados Unidos foram responsáveis por 41,6% da quantidade de algodão exportada no mundo em 2006, de 8,7 milhões de toneladas. Em seqüência, Índia, Uzbequistão e Austrália foram importantes fornecedores, mas nenhum deles atingiu *share* (ou *market share* que em português significa quota de mercado) de 10%. O Brasil ficou na 6ª colocação, com 3,6% do total. As importações mundiais também são concentradas. A China importou 43,0% do total comercializado externamente, naquele ano. Turquia, Indonésia e União Européia responderam por 5,2% a 8,4% das importações do produto (FIESP, 2008).

Os Estados Unidos enfatizaram o aumento da produção pela política governamental de estímulo à retomada da área e aumento no rendimento da cultura (maior uso de irrigação e intensificação no uso de sementes certificadas, de fertilizantes e de insumos químicos, por exemplo). Nesse período, intensifica-se o uso de cultivares de algodão geneticamente modificados “Bt” para resistência à pragas, fato que contribui para aumento do rendimento da cultura e, principalmente, para melhoria da qualidade da fibra produzida (UNCTAD, 2003; UNCTAD, 2005 apud MAPA, 2007a). Países como México, Austrália, Paquistão, China, Kazaquistão, Tajikistão, Benim, Grécia, Sudão, Egito, Burkina, Camarões e Uzbequistão aumentaram suas respectivas produções calcados no modelo americano de gestão da produção (MAPA, 2007a).

Observa-se, considerando as questões relativas à nutrição da planta de algodão e ao controle de plantas invasoras, pragas e doenças, que, de modo geral, a cotonicultura é uma atividade intensiva no uso de tecnologia, notadamente de insumos químicos, o que, em ambiente de crescente preocupação com a preservação ambiental e redução na renda agrícola, justifica os esforços mundiais desenvolvidos em pesquisa e desenvolvimento. Nesse caso, merece destaque a utilização de variedades transgênicas para resistência a herbicidas e pragas que têm se difundido amplamente nas principais regiões produtoras de algodão, a exemplo de Estados Unidos, China, Índia e Paquistão. Ainda com relação às variedades transgênicas, merecem destaque os esforços desenvolvidos na China e nos Estados Unidos para melhorar a

qualidade da fibra, notadamente a utilização de genes responsáveis pela pigmentação (MAPA, 2007a).

Em valores absolutos, houve retração da ordem de 3,180 milhões de hectares, dos quais 1,970 milhão de hectares deixaram de ser cultivados somente nos Estados Unidos em razão da mudança na política energética daquele país que passou a priorizar outras culturas, em detrimento do algodão, tais como, a soja, trigo e principalmente o milho que vem sendo utilizado para produção de etanol. Postura semelhante (muito embora as prioridades mudem de país para país) vem sendo adotada em outras partes do mundo, haja visto a pouca disponibilidade de terras agricultáveis. O que se percebe é que de certa forma já está havendo uma consciência mundial de que é necessária a racionalização do uso da terra. Torna-se necessário, portanto, investir mais em tecnologias, objetivando cada vez mais a obtenção de maiores volumes de produção de alimentos, fibras e outras matérias-primas, para atender a uma demanda mundial cada vez mais crescente (CONAB, 2008).

No caso do mercado de fibras de algodão, a competitividade não é dada exclusivamente pelo preço, como no caso de outras commodities. A qualidade da fibra é também utilizada no mercado internacional. No entanto, a partir da implantação da cotonicultura empresarial nos Cerrados, a qualidade da fibra de algodão produzida no Brasil apresentou grande melhoria. De acordo com Corrêa e Couto (2005) apud MAPA (2007a) um dos fatores da performance de sucesso da produção do algodão no Cerrado foi o desenvolvimento de cultivares que também buscavam a melhoria da qualidade da fibra visando à inserção no mercado internacional (MAPA, 2007a).

Novas variedades entraram no mercado e os produtores passaram a absorver inovações tecnológicas, viabilizando abertura da fronteira nos cerrados (INDEA, 2005, apud MAPA, 2007a). Com alto grau de tecnologia, as lavouras de algodão apresentam resultados animadores em termos de produção e produtividade (MAPA, 2004).

#### **2.4.2 Do milho**

O milho (*Zea mays* L.) é considerada uma das principais espécies utilizadas no mundo, visto que anualmente são cultivados cerca de 140 milhões de hectares, os quais contribuem para o produção de, aproximadamente, 600 milhões de toneladas de grãos (FANCELLI; DOURADO-NETO, 2001). Os programas de melhoramento genético têm promovido

alterações importantes nas características agronômicas do milho. Os híbridos de hoje apresentam maior capacidade de resposta ao uso de tecnologia, melhor adaptação aos diferentes tipos de solo e de clima, maior tolerância às doenças, melhor qualidade de grãos, melhor arquitetura de plantas e menores índices de acamamento e quebramento, além de outras (PEIXOTO, 2002).

O potencial genético de uma dada cultivar de milho é fundamental para a obtenção de altos rendimentos de grãos, conjuntamente com a melhoria do ambiente e das condições de manejo da cultura. Os recursos genéticos do milho à disposição do agricultor variaram muito ao longo das últimas décadas. As principais marcas dessa mudança foram:

- a) substituição de populações crioulas por populações melhoradas (décadas de 1930 a 1950);
- b) adoção nas lavouras de híbridos duplos, nas décadas de 1950 e 1960; e
- c) uso de híbridos simples e triplos, de alta produtividade, a partir da década de 1990 (MUNDSTOCK; SILVA, 2006).

Atualmente, o mercado brasileiro de sementes dispõe desde variedades de milho destinadas aos produtores de menor nível técnico até híbridos triplos (resultante do cruzamento entre uma linhagem e um híbrido simples) e híbridos simples (resultante do cruzamento entre duas linhagens) sendo esses últimos de maior custo de produção para as empresas de sementes (PEIXOTO, 2002).

A evolução da melhoria genética evidencia que, potencialmente, houve ganho genético com o passar do tempo, e esse ganho é expresso mesmo em condições de baixo nível de manejo, contrariando um conceito generalizado de que, sob condições de estresse, as populações abertas seriam mais indicadas que os híbridos (MUNDSTOCK; SILVA, 2006).

A cadeia produtiva do milho é um dos segmentos econômicos mais importantes do agronegócio brasileiro. Considerando apenas a produção primária, o milho responde por cerca de 37% da produção nacional de grãos. Ao mesmo tempo, é insumo básico para a avicultura e suinocultura, dois setores extremamente competitivos em nível internacional e grandes geradores de receitas, via exportação. Além disso, a necessidade de um novo fornecedor de milho no mundo está cada vez mais evidente. Nos últimos anos, a taxa de crescimento do consumo do grão tem sido superior à taxa de crescimento da produção. Para completar, os principais fornecedores do cereal, como Estados Unidos e China, têm apresentado forte crescimento na taxa de consumo doméstico (MAPA, 2007b). O ideal pra o mundo seria um crescimento médio de 30 milhões de toneladas ao ano e assim atenderia a necessidade de crescimento do setor (BRANDALIZZE, 2001).

O investimento em pesquisa também é primordial, principalmente com o advento da biotecnologia. O leque de exploração de transgênicos de segunda geração poderá abrir nichos de mercado para o Brasil, a partir do momento em que se incorporam aspectos qualitativos ao grão, como a possibilidade de se colher um produto com maior teor de óleo ou maior nível energético. O desenvolvimento tecnológico é uma das principais ferramentas para se ganhar competitividade em uma *commodity* agrícola (mercadoria agrícola de grande importância econômica internacional porque é amplamente negociada entre importadores e exportadores). Por ser um mercado sempre sujeito à redução de margens, a liderança em custo é primordial para a sobrevivência da atividade. Nos últimos anos, o Brasil elevou de maneira significativa a produtividade dos fatores de produção. Mas, no entanto, ainda há muito espaço a ser percorrido. A biotecnologia surge como ferramenta de ponta, pela qual os custos de produção podem ser reduzidos. O desenvolvimento da biotecnologia está ligado a investimentos em conhecimento (MAPA, 2007b).

O Brasil possui uma característica que o diferencia dos demais produtores de milho: a possibilidade de plantio de duas safras, no mesmo ano agrícola, sem a necessidade de irrigação. A primeira, e principal, é a de verão, e a segunda é a de inverno, também chamada de safrinha. A safra de verão é plantada no início das chuvas (primavera), no período de setembro a novembro, de acordo com a região do País. Já na safrinha, o plantio varia de janeiro a abril (final do verão), normalmente após a colheita da soja precoce. Por ser comumente plantado ao final da época das chuvas, o cultivo do milho safrinha caracteriza-se por um risco climático elevado e por menor produtividade. Ainda assim, o incremento de novas tecnologias, como cultivares mais adaptados, tem possibilitado o aumento de sua participação em relação ao total produzido. Das 51,4 milhões de toneladas produzidas na safra 2006-07, segundo a estimativa da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), 28,8% já correspondem à safra de inverno. A produção brasileira é majoritariamente voltada ao uso doméstico, cuja destinação principal é o segmento de alimentação animal. O grande volume exportado em 2007, de 10,9 milhões de toneladas e US\$ 1,9 bilhão, e a tendência de incremento da demanda internacional demonstram o potencial de crescimento deste produto. (FIESP, 2008).

O forte e rápido aquecimento do mercado pode ser creditado, em grande parte, à política norte-americana de produção de etanol, utilizando o milho como matéria-prima. Nos Estados Unidos existem, atualmente, 134 plantas em produção, além de outras 77 em expansão ou construção, segundo a *Renewable Fuel Association* (RFA). A produção norte-americana de etanol consumiu 81,3 milhões de toneladas de milho em 2007 e o *United States*

*Department of Agriculture* (USDA) prevê a destinação de 94,0 milhões de toneladas para a finalidade, em 2008. Assim, a utilização do milho para fins energéticos acentua a tendência, já observada desde 2000-01, de redução dos estoques mundiais, que passaram a contar com pouco mais de 107,3 milhões de toneladas em 2006-07, o que representa redução de 35,3% do volume, em 10 anos. Este cenário repercutiu nos preços internacionais do produto, com fortes e sucessivas altas na bolsa de Chicago, desde o início de 2006. Em termos mundiais, o Brasil ocupou a 4<sup>a</sup> colocação na lista dos maiores produtores de 2006-07, com 7,2% de participação, atrás dos Estados Unidos, China e União Européia. É interessante notar que o *ranking* dos principais consumidores acompanha o da produção. Assim, o País também ocupou a 4<sup>a</sup> posição, mas com participação de 5,7% sobre o consumo total, ainda inferior ao observado nos Estados Unidos, China e União Européia. Quanto à quantidade exportada, os Estados Unidos responderam por 72,6% do total mundial de 2006, seguido por Argentina e Brasil, com 9,0% e 4,9%, respectivamente. Verifica-se que a China, assim como o Brasil, é grande produtora e consumidora, o que lhe atribui baixa capacidade de exportação (FIESP, 2008).

Um dado que chama atenção está relacionado aos destinos das exportações brasileiras. Tanto em 2006 quanto em 2007, mais de 90% da quantidade encaminhada ao exterior esteve centrada na União Européia, Irã e Coréia do Sul. Portanto, excluindo a Coréia do Sul, o produto brasileiro ainda não alcança os maiores mercados importadores, como Japão, México, Taiwan e Egito, que corresponderam, sozinhos, por 41,4% da quantidade importada pelo mundo, em 2006. Mesmo sendo a União Européia um forte mercado para o produto nacional, já que as exportações para o destino representaram 24,9 e 65,8% do total do país em 2006 e 2007, o bloco respondeu por apenas 3,9% das 79,1 milhões de toneladas importadas pelo mundo, em 2006. É importante notar que o aumento da participação da União Européia como destino do produto brasileiro, em 2007, se deu tanto em função da quebra da safra do bloco, em 2006-07, quanto a sua demanda de milho 100% livre de Organismo Geneticamente Modificado (OGM), disponível no Brasil. Em 2007, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), composta por cientistas das áreas de agricultura, saúde e meio ambiente, aprovou o plantio e a comercialização de duas variedades de milho transgênico: uma resistente a insetos e outra resistente a um herbicida utilizado no controle de plantas invasoras. A decisão foi ratificada pelo Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), em 2008, composto por ministros de diversas áreas do Governo Federal. Com a aprovação, a opção de produzir milho transgênico passa a ser meramente comercial, diretamente influenciada pelas características da demanda interna e dos países compradores (FIESP, 2008).

Híbridos geneticamente modificados para tolerância a insetos representam uma excelente política de seguro contra redução de produtividade frente a incidência de praga imprevistas. Outras vantagens apontadas foram: (i) maior valor comercial dos grãos em função da melhor qualidade, uma vez que a infestação por doenças de espiga e grãos associados aos danos causados por insetos diminui; (ii) maior tolerância aos insetos que provocam quebramento de colmo, melhorando os índices de colheita; (iii) redução dos custos de aplicação de inseticidas químicos; e (iv) manejo racional da resistência de pragas, pela adoção de área de refúgio e pelo desenvolvimento de tolerância múltipla mediante a utilização de dois ou mais transgenes. No que tange ao milho tolerante a herbicida, essa modificação genética oferece a oportunidade de controle de um espectro de ervas mais amplo, possibilitando também a ampliação da janela de aplicação do herbicida, em função de que se transforma um herbicida de amplo espectro em um herbicida de pós-emergência (MACHADO, 2001).

O milho constitui um dos principais insumos para o segmento produtivo, sendo utilizado com destaque no arraçoamento de animais, em especial na suinocultura, na avicultura e na bovinocultura de leite, tanto na forma “in natura”, como na forma de farelo, de ração ou de silagem. Na alimentação humana, o milho é comumente empregado na forma “in natura”, com milho verde, e na forma de subprodutos, com pão, farinha e massas. Na indústria, o milho é empregado como matéria-prima para a produção de amido, óleo, farinha, glicose, produtos químicos, rações animais e na elaboração de formulações alimentícias. Porém, pesquisas recentes têm revelado novas utilidades para o cereal, que no passado seriam pouco imagináveis. Estima-se que hoje existam cerca de 600 produtos onde o milho participa com matéria-prima (PINAZZA, 1993).

Recentemente, o milho vem sendo utilizado na forma de polímeros biodegradáveis na indústria de embalagens e automobilísticas. Nos países mais desenvolvidos, a exemplo dos Estados Unidos, o milho hoje é encontrado em quase todos os produtos: biscoitos, cosméticos como batons e cremes, sorvetes, balas, roupas, revistas, pasta de dentes, tintas, remédios, material escolar como lápis, loções, alimentos em geral como salgadinhos destinados ao público infanto-juvenil, etc (PEIXOTO, 2002).

Sabe-se, porém, que em termos econômicos é muito mais vantajoso exportar o milho em outras formas, com carne de frangos e de suínos, ovos, alimentos processados, etc. Isso, contudo, não invalida a adoção de medidas que viabilizem e/ou reduzam os entraves para a exportação de milho em grão (PINAZZA, 1993). No que se refere ao Brasil, entre 1997 e 2005, o consumo doméstico de milho cresceu a uma taxa média de 1,4% ao ano (a.a.).

Decompondo-se os diversos segmentos que consomem o produto, observa-se que o segmento animal é o grande motor que impulsiona o crescimento da demanda. Nesse mesmo período, a taxa média de crescimento de consumo de milho por parte do segmento animal foi de 2,9% a.a, saltando de 23,69 milhões de toneladas em 1997 para 30,64 milhões de toneladas em 2005. Para o Brasil, do ponto de vista da demanda, estima-se que o consumo de milho por parte do segmento animal irá aumentar 36,9% no período entre 2005 e 2015, totalizando 42,54 milhões de toneladas no final do período de análise. Tal consumo será impulsionado principalmente pelos segmentos da avicultura e da suinocultura, que representarão cerca de 76% do consumo animal e aproximadamente 60% da demanda doméstica (MAPA, 2007b).

Para o setor industrial, é projetado um ritmo de crescimento de 1,3% ao ano. Apesar da estabilidade da demanda desse mercado na última década, o uso de milho por parte da moagem via seca vem apresentando uma tendência de crescimento, dada a sua baixa barreira à entrada. Dessa forma, projeções apontam que em 2015 o setor irá consumir cerca de 4,8 milhões de toneladas de milho. O ritmo de crescimento do consumo humano deverá acompanhar o ritmo de crescimento populacional das regiões onde o milho é utilizado para a alimentação humana, que, no caso específico da análise, ficou restrito às regiões Norte e Nordeste. Para 2015, projeta-se que o consumo de milho destinado diretamente à alimentação humana totalizará 1,96 milhão de toneladas. Analisando as oportunidades existentes no mercado externo diante do crescimento projetado para as importações globais nos próximos dez anos, projeta-se que o Brasil terá um potencial de exportação de 18,48 milhões de toneladas em 2015, mantendo-se sempre uma relação estoque/consumo de 10% (MAPA, 2007b).

O crescimento da produção animal no Brasil e o aumento da demanda mundial por milho serão os principais direcionadores da elevação da produção no mercado doméstico. Entre 1997 e 2005, o consumo doméstico de milho cresceu a uma taxa média de 1,4% a.a. Decompondo-se os diversos segmentos que consomem o produto, percebe-se que o segmento animal é o grande motor que impulsiona o crescimento da demanda. No período analisado, a taxa média de crescimento de consumo de milho por parte desse segmento foi de 2,9% a.a., saltando de 23,69 milhões de toneladas em 1997, para 30,64 milhões de toneladas em 2005. A avicultura de corte e a suinocultura são os grandes propulsores do consumo, respondendo, em conjunto, por cerca de 75% de todo o milho demandado pelo segmento animal. Nos últimos quinze anos, a taxa de crescimento do consumo doméstico de milho no Brasil foi superior à do mundo. Os índices foram de 2,9% a.a. e de 2,4% a.a, respectivamente. Nesse período, o consumo aumentou 43% no mundo e 54,1% no Brasil. Tal fato se deve ao crescente

dinamismo das cadeias produtivas de carne, em especial a avicultura de corte. O Brasil ocupa atualmente a primeira posição no ranking mundial de exportações de carne de frango, fato que tem levado o segmento a registrar um crescimento anual de cerca de 10%, nos últimos anos. Em 2001, pela primeira vez em sua história, o Brasil participou ativamente do mercado internacional, com um volume exportado de 5,6 milhões de toneladas. O País chegou a ocupar 7,35% de participação nas exportações mundiais, destacando-se naquele ano como o quarto maior exportador, alcançando um leque de 44 países. A produção de ração tem sido impulsionada principalmente pelo crescimento da produção de aves e suínos no Brasil, que registraram aumento significativo nos últimos cinco anos em razão dos bons resultados das exportações. O Brasil ocupa atualmente a terceira posição mundial entre os principais produtores de ração (MAPA, 2007b).

No modelo aplicado, o crescimento mundial da área cultivada com milho deverá totalizar 145,85 milhões de hectares no ano agrícola de 2014/2015. O crescimento da área plantada não será significativo quando comparado aos números atuais, o que implica dizer que a produção mundial irá crescer sustentada por ganhos de produtividade. Dado o ritmo de crescimento da demanda mundial, a área deverá registrar crescimento efetivo no Brasil, na Argentina, nos Estados Unidos e na África do Sul. Porém, deverá registrar decréscimo em países importantes, como a China e o México, e em regiões de importância geográfica, como a União Européia. Os ganhos de produtividade, por sua vez, deverão ocorrer em quase todos os países, principalmente em decorrência da biotecnologia. Em termos absolutos, projeta-se que a área plantada com milho na 2<sup>a</sup> safra deverá saltar de 3 milhões de hectares, registrados na safra 2004/2005, para 5,21 milhões de hectares, projetados para 2014/2015 (MAPA, 2007b).

Com a sanção da Nova Lei de Biossegurança, em 2005, estima-se que haverá um salto na produtividade do milho a partir da safra 2007/2008, beneficiando tanto o milho cultivado na 1<sup>a</sup> safra quanto o milho cultivado na 2<sup>a</sup> safra. Com o ressalvo de que o país use sementes melhoradas pois, a taxa de utilização dessas na cultura de milho é ainda muito baixa no Brasil, ao redor de 65%, concentrando-se na área situada na região Centro-Sul. A região Norte-Nordeste praticamente não usa sementes melhoradas. Na Argentina, este índice é de 100%, enquanto no Chile situa-se em 68%. Nos Estados Unidos e na Europa, o índice é basicamente igual a 100% (MAPA, 2007b).

Projeta-se que, na safra 2014/2015, a produção brasileira de milho deverá totalizar praticamente 70 milhões de toneladas, o que tornaria o Brasil um exportador líquido de milho e anularia, quase que em sua totalidade, as necessidades de importação. Considerando as

expectativas de vantagens cambiais para a exportação, o País produziria um excedente exportável de 18,5 milhões de toneladas em 2015. O saldo da balança comercial passaria de US\$ 35,8 milhões, em 2006, para US\$ 1,81 bilhão, em 2015, se o volume importado for mínimo. Sabendo-se que cerca de 75% da demanda do milho são destinados ao setor de produção animal, o futuro da commodity está amplamente vinculado ao bom desempenho desse setor e, mais especificamente, à avicultura de corte e à suinocultura (MAPA, 2007b).

#### **2.4.3 Da soja**

A soja é conhecida há mais de cinco mil anos. No Brasil, chegou em 1882, quando foi introduzida no tórrido território baiano. A partir de 1940, começou a ganhar importância na agricultura. Passados quase 64 anos, transformou-se no maior destaque do agronegócio brasileiro. No ano passado, o Brasil assumiu a liderança no mercado internacional do complexo soja (grãos, farelo e óleo), com exportações de US\$ 8,1 bilhões, 31% acima do valor alcançado em 2002 (MAPA, 2004)

A soja é a principal cultura agrícola, em termos de volume de produção, de área cultivada e, juntamente com seus derivados, forma o principal grupo do comércio exterior do agronegócio no Brasil. O País é o 2º produtor mundial, atrás dos Estados Unidos, com o qual vem revezando a liderança nas exportações do produto nos últimos anos. No mercado interno, a produção é majoritariamente destinada à alimentação animal, na forma de farelo, por representar um importante componente das rações de aves, suínos e rebanhos leiteiros (FIESP, 2008).

Como principal fonte de proteína para a indústria da alimentação animal, a produção de soja tem crescido de forma suficiente para atender à demanda total por este produto. No período compreendido entre 1980 e 2005, a demanda total de soja, numa base mundial, expandiu-se em 174,3 milhões de toneladas, ou 2,8 vezes (MAPA, 2007c). Na alimentação humana, a sua utilização é majoritariamente na forma de óleo, mas bebidas e outros alimentos com base no produto começam a ganhar importância. A soja também passou a ser fonte de energia limpa. A conversão do óleo em combustível é uma realidade, sobretudo a partir de 2008, quando a participação de biodiesel em mistura com o diesel tornou-se obrigatória em 2%. Essa *commodity*, a despeito dos elevados preços internacionais que reduzem sua viabilidade econômica para a produção de biodiesel, deve permanecer, no Brasil, como a principal matéria-prima para essa finalidade, uma vez que outras culturas, que poderiam ser

mais eficientes na produção de óleo, ainda não são capazes de atender parcela significativa da demanda interna, de cerca de 850 milhões de litros (FIESP, 2008).

A produção brasileira de soja sofreu uma série de transformações no decorrer dos últimos 30 anos. A Região Sul, que detinha aproximadamente 90% da produção, foi perdendo importância em relação aos estados da Região Centro-Oeste, que hoje participam com 45,4% do total produzido. Estados em que a soja não representava atividade econômica significativa, como os do Nordeste, já respondem por 6,6% do montante nacional. Em relação à área plantada, esta representou 44,8% do total ocupado com grãos no Brasil, ou 20,7 milhões de hectares em 2006-07, tendo sido expandida em pouco mais de 9 milhões de hectares nos últimos 10 anos. Em termos quantitativos, a produção brasileira alcançou 58,4 milhões de toneladas na safra 2006-07, o que significa crescimento absoluto de 123,2% no mesmo período, e médio de 8,4% ao ano. Verifica-se assim que o aumento do volume de produção foi 41,4% superior ao da área plantada, desde 1996-97, demonstrando significativo ganho de produtividade. Este veio através de fatores tecnológicos, como maior eficiência e utilização de defensivos e fertilizantes, mecanização, manejo e utilização de variedades melhoradas específicas para as diferentes regiões produtoras. Atualmente, aproximadamente 50% da soja produzida no País é de Organismos Geneticamente Modificados (OGM's). Apesar de presente em quase todo território nacional, a produção de soja com variedades geneticamente modificadas está concentrada na Região Sul. O mercado externo figura como principal destino dos produtos do complexo soja, já que demanda, em equivalente grão, mais de 65% da produção brasileira. O complexo soja (grãos, farelo e óleo) participou, em 2007, com 19,5% dos US\$ 58,4 bilhões exportados pelo agronegócio brasileiro, ou US\$ 11,4 bilhões. Este valor é majoritariamente composto por transações com o grão (58,9%), seguido pelo farelo (26,0%) e óleo (15,1%) (FIESP, 2008).

Esse nível de competitividade deve-se aos baixos custos de produção do grão no Brasil, fruto de um alto nível da tecnologia, escala e capital, aliados a terra e mão-de-obra baratas. Nos últimos dez anos, a área plantada com soja cresceu a uma taxa média anual de 8,1%, chegando a 23,3 milhões de hectares na safra 2004/2005. O crescimento da produção é estimulado não só pelo aumento da demanda doméstica, mas também mundial. Todo o crescimento do consumo da soja e seus derivados numa escala global somente foi possível com o concomitante aumento da produção. Então, a previsibilidade do comportamento da demanda doméstica do farelo deve ser tratada de forma agregada à análise do mercado de carne de aves e suínos, em especial, mas também em função das perspectivas do mercado externo para esses produtos (MAPA, 2007c).

Os produtos nacionais do complexo chegaram a 66 mercados em 2007, da seguinte maneira (considerando os valores):

- Para o grupo dos três produtos, a União Européia foi o principal mercado importador, com 46,1% do total, seguido pela China, Irã, Tailândia e Coréia do Sul;
- Para o grão, a China e a União Européia figuraram como os principais destinos, com participações de 42,2% e 41,0% do total exportado pelo País;
- Para o farelo, a União Européia representou o principal mercado comprador, com participação de 70,8% das exportações, seguido por Tailândia, Irã, Coréia do Sul e Indonésia (FIESP, 2008).

Em termos mundiais, as importações de soja em grão somaram US\$ 17,2 bilhões em 2006. As exportações brasileiras do produto, no mesmo período, foram de US\$ 5,7 bilhões, indicando o relevante *market share* do País, de 32,8%, atrás dos Estados Unidos, cujo *share* foi de 40,3%. Os maiores importadores mundiais do grão foram a China e a União Européia, com 43,4% e 22,3% em 2006, respectivamente. No que tange aos preços internacionais, verificou-se um forte incremento em 2007, tendência já observada no último trimestre de 2006. A pressão nos preços é reflexo, principalmente, do aumento da demanda mundial pelos produtos que compõe o complexo soja (FIESP, 2008).

Partindo da análise macro para a análise micro, as projeções de longo prazo para a soja, num contexto mundial, mostram que, nos próximos dez anos, a demanda total de soja deverá crescer 3,2%, passando do nível atual, de 268 milhões de toneladas, para 384 milhões de toneladas em 2015. O esmagamento mundial deverá crescer do atual patamar de 174,8 milhões de toneladas para 253,9 milhões de toneladas. Para atender a tal demanda, a projeção para os próximos dez anos mostra a incorporação de 71,5 milhões de toneladas na produção mundial de soja. Desse total, 66,4 milhões de toneladas de aumento na produção devem vir dos países exportadores (Brasil, Argentina e EUA), 4,9 milhões, de outros países, e os países importadores deverão ter sua produção reduzida, no horizonte considerado, em 0,9 milhões de toneladas. Dentre os países exportadores considerados, a produção no Brasil deverá crescer 56,6 milhões de toneladas, a da Argentina 10,5 milhões de toneladas, e, para a produção nos EUA, foi projetada a redução de 0,7 milhões de toneladas (MAPA, 2007c).

A expansão da renda, principalmente na Ásia, com efeito sobre o consumo de carnes, em especial a de aves e a suína, foi o direcionador da robusta taxa de crescimento dessa matéria-prima para a indústria da alimentação animal. A expansão do plantio da soja nas regiões de fronteira agrícola foi, em grande parte, impulsionada pelo domínio das tecnologias de produção no Cerrado, pela abundância de crédito para a compra de máquinas e

equipamentos, e também pelo crédito privado para o custeio da produção. A aprovação da lei da biotecnologia é outro aspecto que potencializa o domínio já existente para a produção da soja no Brasil. Os desafios no tocante a esse tema são criar e preservar condições que possibilitem o acesso a essas tecnologias pelos produtores, a um custo suportável, sem que se incorra no erro de criar mecanismos muito reguladores e restritivos à livre iniciativa. Pelo lado da revolução tecnológica, a aprovação do projeto de lei de biossegurança, que libera a comercialização e o plantio de soja geneticamente melhorada, é certamente a principal mudança no ambiente tecnológico para o setor produtivo da soja (MAPA, 2007c).

O crescimento da demanda doméstica por rações para atender ao setor de carnes deve ser um importante fator de aumento da procura pela soja no Brasil. Nos últimos cinco anos, 57% da soja produzida no País foi esmagada domesticamente e, do total de farelo produzido, praticamente 40% foram destinados ao mercado doméstico, em especial ao setor de rações para aves e suínos. Portanto, o futuro da soja, bem como o do milho, estão amplamente vinculados ao bom desempenho desse setor e, mais especificamente, à avicultura de corte e suinocultura. O crescimento da produção de carnes no Brasil é apenas uma consequência da necessidade de atender à demanda externa. A última projeção do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) mostra o crescimento de 12,1% na exportação mundial de carne bovina, entre 2003 e 2014. Para a carne suína, a projeção do USDA aponta para um aumento de 31,6% no mesmo período. Por fim, o crescimento da exportação mundial de aves (frangos e perus) tem projeção de 31,9% (MAPA, 2007c).

Em termos quantitativos, a principal expansão nas vendas mundiais deverá ocorrer na carne de aves, com um crescimento no período analisado pelo USDA de 2 milhões de toneladas de equivalente-carcaça; seguida pela carne suína, com 1,2 milhão de toneladas de equivalente-carcaça, e, por fim, pela carne bovina, com 729 mil toneladas de equivalente carcaça. Em termos de participação de mercado na exportação de carne bovina, a projeção do USDA, tida por nós como conservadora, mostra o Brasil passando de uma fatia de 19,4% do mercado em 2003 para 27% em 2014. Os indicativos de competitividade do setor de carne bovina brasileiro sugerem um crescimento muito mais expressivo. Para a carne de aves, mercado no qual o Brasil já possui participação dominante, a projeção é de que o País detenha 42% das exportações mundiais em 2014, mantendo-se na liderança isolada desse mercado. Mesmo para a carne suína, em que o USDA é especialmente conservador para o crescimento da posição brasileira, nota-se o aumento da fatia de mercado. Em suma, essas premissas mostram que, ao se falar em carnes, essencialmente estamos falando da conversão de energia (amido) e proteína vegetal em carne. E daí decorre a grande oportunidade para o setor

produtivo da soja continuar como a principal fonte de proteína para impulsionar essa expansão (MAPA, 2007c).

Outro importante fator de demanda interna para a soja será a criação de mercado por biodiesel. Dos diversos setores da agricultura brasileira, o complexo da soja é o que está em melhores condições estruturais para atender, de forma consistente e viável, às exigências e necessidades previstas para o biodiesel. Assumindo o padrão atual de crescimento da demanda de óleo diesel, o Brasil poderá vir a consumir, em 2015, 40,1 milhões de toneladas (usando o fator de conversão de 0,852 t/m3), diante do atual padrão de crescimento do consumo desse combustível. Assumindo as premissas esperadas para a mistura de biodiesel ao diesel de petróleo que, inicialmente estão previstas em 2% e, depois, em 5%, a demanda potencial de biodiesel pode atingir o volume de 2 milhões de toneladas em 2015. Evidentemente, essa demanda será suprida não só com a soja, mas também com outras oleaginosas, como o caroço de algodão, o girassol e a mamona. Mas fazendo um exercício, no qual 100% dessa demanda adicional fosse suprida pelo óleo de soja, teríamos uma demanda adicional de 11,1 milhões de toneladas de soja em 2015, a serem processadas domesticamente (MAPA, 2007c).

O desenvolvimento tecnológico é uma das principais ferramentas para se ganhar competitividade em uma commodity agrícola. Por ser um mercado sempre sujeito à redução de margens, a liderança em custos é primordial para se sobreviver nessa atividade. A expansão do plantio de soja é um dos maiores exemplos do potencial e vocação agrícola brasileira. Até a década de 80, as lavouras da oleaginosa se concentravam nos estados do Sul - Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina. Graças ao desenvolvimento de cultivares adaptados ao solo e ao clima das diferentes regiões brasileiras, a soja se espalhou também pelo Centro-Oeste, nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e no Distrito Federal, além de parte do Nordeste - principalmente no oeste da Bahia e no sul do Maranhão e do Piauí. Nos últimos anos, o Brasil elevou de maneira significativa a produtividade dos fatores de produção. Mas ainda há muito espaço a ser percorrido. A biotecnologia surge com uma ferramenta de ponta, pela qual os custos de produção podem ser efetivamente reduzidos (MAPA, 2007c).

O incremento da demanda no curto e médio prazos dependerá, especialmente, da necessidade de soja por parte da China e da utilização do óleo de soja para a produção de biodiesel. Quanto à situação da produção nos principais países produtores, a indicação é de que nos Estados Unidos deverá prevalecer o plantio do milho em detrimento da soja. Na Argentina, há pouco espaço físico para aumentos significativos na área plantada,

principalmente devido à concorrência com outras culturas, como o milho e o trigo. O Brasil é, portanto, o único grande produtor que ainda apresenta condições reais que possibilitem o aumento da oferta mundial, embora necessite solucionar sérios entraves, em especial de infra-estrutura e logísticos para que isso aconteça (CONAB, 2008).

Atualmente, a participação do Brasil nas exportações do complexo representa 28,0% do total transacionado no mundo. Internamente, a soja e seus derivados são uma das principais fontes geradoras de divisas para o país, importância que vem crescendo ano após ano. O segmento responde, atualmente, por 28,43% das exportações do agronegócio e por 10,68% das exportações totais e, certamente, continuará a contribuir significativamente para saldos positivos na balança do agronegócio brasileiro (CONAB, 2008).

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

A idéia deste estudo partiu de uma reunião entre a aluna, o professor Carlos Machado do Santos e o engenheiro agrônomo e empresário Marcelo Prado, o qual foi o mentor da idéia principal deste estudo. O qual foi elaborado pesquisando livros, periódicos, jornais, revistas e sites. Foi considerada a evolução do agronegócio brasileiro, além do estudo global, focando o papel do melhoramento vegetal e das sementes, esta pesquisa abordou as cadeias produtivas do algodão, do milho e da soja. Outro aspecto pesquisado é o comércio ilegal de sementes, avaliando seus riscos, ameaças e perdas.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os agricultores de maior tecnologia utilizam sementes certificadas e garantem, com isso, maiores rendimentos (BARROS, apud MIYAMOTO, 2008). A principal justificativa para uso da semente própria é a redução de custo (75%). Trata-se de uma opção adotada como hábito cultural. Entretanto, cabe uma análise mais detalhada sobre os custos financeiros e qualidades envolvidos na guarda do grão até a próxima safra, assim, como a perda de produtividade resultante de baixa qualidade de grão plantado (ZYLBERSZTAJN et al., apud MIYAMOTO, 2008).

## 5 CONCLUSÕES

Ainda há necessidade de leis mais severas e principalmente uma fiscalização mais efetiva e com se necessário aplicação de penalidade. Infelizmente, existem produtores que não possuem conhecimento do valor da semente certificada, por isso há necessidade por parte de entidades públicas e privadas de campanhas constantes para que o agricultor conheça as vantagens da semente certificada. Conforme os números apresentados foi possível comprovar que o agronegócio brasileiro depende muito do melhoramento genético de sementes e da mesma forma, o Brasil depende do agronegócio, tanto economicamente quanto socialmente, principalmente ao que se refere as cadeias de algodão, milho e soja que são primordias para dar continuidade e competitividade para outras cadeias do agronegócio do Brasil.

## REFERÊNCIAS

- AGROLINK. **As contribuições do melhoramento genético.** 2005. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/agronoticias/noticia.php?id=1241>>. Acesso em: 06 mar. 09
- ALMEIDA, F.A. **O melhoramento vegetal e a produção de sementes na Embrapa – O desafio do futuro.** Brasília, DF: Embrapa, 1997. 358 p.
- APASSUL. **O Custo da semente.** 2008. Disponível em: <[http://www.apassul.com.br/arquivo/Custo\\_da\\_Semente.pdf](http://www.apassul.com.br/arquivo/Custo_da_Semente.pdf)>. Acesso em: 20 jul. 09
- BARROS, A.C.S.A. Produção de sementes de alta qualidade. **Seed News.** Pelotas, jul-ago, 2001. Disponível em: <<http://www.seednews.inf.br/portugues/seed54/artigocapa54.shtml>>. Acesso em: 12 fev. 09
- BORÉM, A. MILACH, S. K. **O melhoramento de plantas na virada do milênio.** *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento.* n. 07, p. 68-72. jan-fev, 1999. Disponível em: <[http://www.acd.ufrj.br/consumo/leituras/lg\\_bcd99jan\\_2.rtf](http://www.acd.ufrj.br/consumo/leituras/lg_bcd99jan_2.rtf)>. Acesso em: 10 fev 09
- BRANDALIZZE, V. Nova realidade do mercado de milho. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. (ed.). **Milho: tecnologia e produtividade.** Piracicaba. Editora ESALQ/LPV. 2001. p. 01-09.
- CARRARO, I.M. **Panorama de produção e utilização de sementes no Brasil.** 2005. Disponível em: <<http://www.apps.agr.br/artigos/?INFOCOD=19>>. Acesso em: 19 set. 09
- CARRARO, I.M. O desafio das 100 milhões de toneladas de grãos. **Seed News.** Pelotas, Rio Grande do Sul. set-out, 2002. Disponível em: <<http://www.seednews.inf.br/portugues/seed65/artigocapa65.shtml>>. Acesso em: 12 fev. 09
- CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO); DIGEM (DIRETORIA DE LOGÍSTICA E GESTÃO EMPRESARIAL), SUGOF (SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO E OFERTA). **Estudos de prospecção de mercado – Safra 2008/2009.** Brasília, DF. 2008. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/nupin/sugof\\_2008.09.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/nupin/sugof_2008.09.pdf)>. Acesso em: 20 jul. 09
- CONTINI, E.; NUNES, E.P. **Complexo agroindustrial.** ABAG – Associação Brasileira de Agribusiness. 2000. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=agroindustrial>>. Acesso em: 15 fev. 09
- DELOUCHE, J.C. Sementes e Mudança. **Seed News**, Pelotas, ano 6, n.1, p.42, jan-fev, 2002.
- FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Milho: fisiologia da produção e produtividade. In: \_\_\_\_\_ (ed.). **Milho: tecnologia e produtividade.** Piracicaba. Editora ESALQ/LPV. 2001. p. 25-44.
- FIESP. **Agronegócio brasileiro.** 2008. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/agronegocio/pdf/07-1-2008-10-agronegocio-brasileiro-deagro.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 09

FUZATTO, M. G. **Cultura do Algodoeiro**. Piracicaba: POTAPOS, 1999. 286 p

GUANZIROLI, C.E. **Agronegócio no Brasil**: perspectivas e limitações. Faculdade de Economia. Universidade Fluminense. 2006. Disponível em:

<[http://www.uff.br/econ/download/tds/UFF\\_TD186.pdf](http://www.uff.br/econ/download/tds/UFF_TD186.pdf)>. Acesso em: 17 fev. 09

HAMPTON, J.G. O que é qualidade de sementes? **Seed News**. Pelotas, Rio Grande do Sul. set-out, 2001. Disponível em:

<<http://www.seednews.inf.br/portugues/seed55/artigocapa55.shtml>>. Acesso em: 12 fev. 09

JORNAL DE UBERABA. **Brasil perde produção de 30 milhões de t/ano de grãos**. 2007.

Disponível em:

<<http://www.jornaldeuberaba.com.br/?MENU=CadernoB&SUBMENU=AgriBusiness&CODIGO=3202>>. Acesso em: 20 set. 09

KRZYZANOWSKI, F.; FRANÇA-NETO, J.B. Agregando valor à semente de soja. **Seed News**. Pelotas, Rio Grande do Sul. set-out, 2003. Disponível em:

<<http://www.seednews.inf.br/portugues/seed75/artigocapa75.shtml>>. Acesso em: 12 fev. 09

MACHADO, J.A. Milho transgênico e seus reflexos na agricultura. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. (ed.). **Milho**: tecnologia e produtividade. Piracicaba. Editora ESALQ/LPV. 2001. p. 10-24.

MAPA (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO).

**Agronegócio brasileiro**: uma oportunidade de investimentos. 2004. Disponível em:

<[http://www.agricultura.gov.br/portal/page?\\_pageid=33,968707&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.agricultura.gov.br/portal/page?_pageid=33,968707&_dad=portal&_schema=PORTAL)>. Acesso em: 26 jul. 09

MAPA (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO); SPA (SECRETARIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA); IICA (INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA). **Cadeia Produtiva do Algodão. Série Agronegócios**. Goiás, vol.2. 2007a. Disponível em:

<[http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/PRINCIPAL/DESTAQUES/SE\\_RIE\\_AGRONEGOARIO/CADEIA%20PRODUTIVA%20DO%20ALGOD%C3O\\_0.PDF](http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/PRINCIPAL/DESTAQUES/SE_RIE_AGRONEGOARIO/CADEIA%20PRODUTIVA%20DO%20ALGOD%C3O_0.PDF)>. Acesso em: 07 set. 08

MAPA (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO); SPA (SECRETARIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA); IICA (INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA). **Cadeia Produtiva do Milho. Série Agronegócios**. Goiás, vol.1. 2007b. Disponível em:

<<http://admufms.files.wordpress.com/2008/08/cadeia-produtiva-do-milho.pdf>>. Acesso em: 07 set. 08

MAPA (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO); SPA (SECRETARIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA); IICA (INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA). **Cadeia Produtiva da Soja. Série Agronegócios**. Goiás, vol.2. 2007c. Disponível em:

<<http://admufms.files.wordpress.com/2008/08/cadeia-produtiva-da-soja.pdf>>. Acesso em: 07 set. 08

MIYAMOTO, Y. O desafio do agronegócio brasileiro: Incorporar as inovações científicas e tecnológicas disponíveis e fatores de risco do sistema. SEMINÁRIO ABMR&: SAFRA 08/09 – TENDÊNCIAS E DESAFIOS, XIX, 2008, São Paulo. In: **Associação Brasileira de Sementes e Mudas (ABRASEM)**. 2008. Disponível em: <[http://www.abmra.org.br/atividades/2008\\_10\\_safra/palestras/ywao-miyamoto-abrasem.pdf](http://www.abmra.org.br/atividades/2008_10_safra/palestras/ywao-miyamoto-abrasem.pdf)>. Acesso em: 15 fev. 09

MUNDSTOCK, C.M.; SILVA, P.R.F. O cultivo do milho para altos rendimentos. **Seed News**. Pelotas. mai-jun, 2006. Disponível em:

<<http://www.seednews.inf.br/portugues/seed62/milho62.shtml>>. Acesso em: 12 fev. 09

NOVEMBRE, A.D.L.C. Avaliação da qualidade de sementes. **Seed News**. Pelotas. mai-jun, 2001. Disponível em: <<http://www.seednews.inf.br/portugues/seed53/artigocapa53.shtml>>. Acesso em: 12 fev. 09

PESKE, S.T. Semente Comercial. **Seed News**. Pelotas, ano 6, n.1, p.36, jan-fev, 2002.

PEIXOTO, C.M. Cultura do milho. **Seed News**. Pelotas, Rio Grande do Sul. mar-abr, 2002. Disponível em: <<http://www.seednews.inf.br/portugues/seed62/milho62.shtml>>. Acesso em: 12 fev. 09

PINAZZA, L.A. Perspectiva da cultura do milho e do sorgo no Brasil. In: BÜLL, L.T.; CANTARELLA, H. (ed.). **Cultura do Milho**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba. Editora ESALQ/LPV. São Paulo. 1993. p. 01-10.

VIEIRA, J.H.H. A proteção de cultivares e a pirataria. **Seed News**. Pelotas, Rio Grande do Sul. jan-fev, 2003. Disponível em:

<<http://www.seednews.inf.br/portugues/seed71/artigocapa71.shtml>>. Acesso em: 12 fev. 09

YONEYA, F. Atenção na compra de sementes. **Estado de São Paulo**. São Paulo. 2008. Disponível em:

<<http://www.agrolink.com.br/sementes/NoticiaDetalhe.aspx?codNoticia=74435>>. Acesso em: 15 ago. 08

YONEYA, F. O risco de usar grãos próprios. **Estado de São Paulo**. São Paulo. 2008.

Disponível em:

<<http://www.agrolink.com.br/sementes/NoticiaDetalhe.aspx?codNoticia=74437>>. Acesso em: 15 ago. 08