

## TERMO DE APROVAÇÃO

ANA CLARA QUEZINI PAMPLONA

### **INOVAÇÃO NA AGRICULTURA: A CONTRIBUIÇÃO DA EMBRAPA SOJA PARA A ECONOMIA PARANAENSE**

Trabalho final de curso aprovado como requisito parcial para a obtenção de título de Economista, Departamento de Ciências Econômicas, Setor de Ciência Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador:

---

Prof. Dr. Armando João Dalla Costa  
Setor de Ciência Sociais Aplicadas - UFPR

---

Prof. Dr. Igor Zanoni Constant Carneiro Leão  
Setor de Ciência Sociais Aplicadas - UFPR

---

Prof. Dr. Gustavo Pereira da Silva  
Setor de Ciência Sociais Aplicadas - UFPR

Curitiba, 14 de dezembro de 2015.

## **INOVAÇÃO NA AGRICULTURA: A CONTRIBUIÇÃO DA EMBRAPA SOJA PARA A ECONOMIA PARANAENSE**

Ana Clara Quezini Pamplona

### **RESUMO**

O presente artigo tem por objetivo analisar qual a contribuição da Embrapa Soja para o desenvolvimento da economia paranaense, distribuindo a análise em três grandes sessões. A primeira é a que diz respeito ao conceito de inovação, tão recorrente na teoria schumpeteriana. Assim como veremos os sistemas nacionais de inovações, as especificidades do setor agrícola e os agentes que compõem a estrutura do processo de inovação tecnológica, encarregado por revolucionar o agronegócio brasileiro. A segunda sessão aborda desde o complexo da soja, suas características e peculiaridades, até a instituição do programa Embrapa Soja. Este, por sua vez, foi o responsável por produzir pesquisas e difusão do conhecimento tecnológico, a fim de elevar a produtividade do grão e tornar o Paraná, e o país como um todo, cada vez mais competitivos. Por fim, na última sessão é que se constatam, por meio dos dados apresentados, os impactos sentidos na economia paranaense a partir do desenvolvimento do agronegócio da soja.

**Palavras-chave:** Embrapa Soja; Economia Paranaense; Inovação Tecnológica; Agronegócio; Complexo da soja.

### **1- INTRODUÇÃO**

A soja percorreu um longo caminho até pousar em solo paranaense. Da China até o país que introduziu as sementes no Brasil, os Estados Unidos, a soja passou anos sem despertar interesse frente à economia mundial. Com o sucesso da implementação da soja no Rio Grande do Sul, viu-se a capacidade e a necessidade do Brasil de apostar neste produto.

Deste modo, com características propícias ao cultivo, o estado do Paraná passou a liderar na produção nacional de soja desde meados dos anos 1960 – quando se tornou relevante no mercado internacional – até o final dos 90, participando decisivamente para que o Brasil se tornasse o segundo maior produtor mundial do grão.

Dentre os fatores que elucidam o êxito da sojicultura paranaense, se sobressai a criação de uma rede de pesquisa agrícola bem estruturada, dirigida pela

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Esta instituição corroborou no processo de inovação tecnológica no setor agrícola por meio do desenvolvimento e da posterior transferência de cultivares de soja (melhorados geneticamente) para o estado. Assim, pode atender a demanda dos produtores de soja do Paraná por cultivares que elevassem sua produtividade, visto que a escassez de terras passou a inviabilizar em certo momento, o aumento de sua produção.

Neste sentido, buscam-se dentro do programa Embrapa Soja os instrumentos responsáveis por revolucionar o agronegócio brasileiro, visto que a soja é hoje a principal *commodity* brasileira. A grande participação das cultivares desenvolvidas pela Embrapa Soja nas plantações brasileiras e os bons resultados das colheitas, expressam a qualidade do setor de P&D agrícola do país, que se tornou referência internacional. Afinal, o Paraná somente caiu para a segunda posição na produção nacional de soja devido ao sucesso do projeto de expansão do cultivo rumo ao cerrado. Contudo, a sojicultura paranaense atua expressivamente nos resultados econômicos brasileiros, com ótimas perspectivas para as próximas safras.

## **2 – DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 – INOVAÇÃO**

#### **2.1.1 – O que é inovação e os tipos**

Schumpeter abordou o tema progresso tecnológico como sendo o foco da análise econômica, e por meio desse tema justificou o crescimento econômico no mundo capitalista. Varella, Medeiros e Junior citam Mansfield (1971), pois este reforça esta teoria ao dizer que a mudança tecnológica é um dos principais fatores, senão o principal, para promover o crescimento econômico no mundo.

Segundo a teoria schumpeteriana, o elemento fundamental necessário ao desenvolvimento, seria a inovação. Esta, por sua vez, se daria pela introdução de um novo produto- ou uma nova combinação - no mercado. O processo de inovação foi dividido em três fases pelo autor: invenção, a inovação e a difusão. A invenção seria a fase na qual a ideia é colocada à disposição do comércio, já a inovação seria a exploração comercial destas novidades e por fim a difusão, dada pela disseminação destes novos produtos e processos no mercado.

É importante deixar claro a distinção entre invenção e inovação feita por Schumpeter, já que a invenção pode não gerar efeitos econômicos por ser apenas a suposta criação de um produto. Somente irá provocar esses efeitos caso se torne uma inovação, ou seja, vire um produto comercial ou um novo processo de produção de outras mercadorias já existentes. Assim, podem-se obter ganhos de eficiência e acesso a novos mercados.

Para Schumpeter, este conceito de inovação abrange cinco casos:

1. a aceitação de um novo bem – ou de nova qualidade de um bem;
  2. a adoção de um novo método de produção;
  3. a abertura de um novo mercado
  4. a conquista de uma nova fonte de suprimento das matérias-primas; e
  5. a execução de uma organização de qualquer indústria.
- (SCHUMPETER, 1961, p. 93).

A inovação pode ser classificada de duas maneiras (MACULAN, 2002): descontínua (radical), ou seja, aquela que irá provocar uma ruptura através da criação de um produto/processo inovador, sem precedentes, é o surgimento de uma nova tecnologia; ou contínua (incremental), que diz respeito à melhoria de uma inovação radical, ou seja, quando se tem um produto ou processo sólido e partir dele se estabelecem aperfeiçoamentos, avanços, a fim de ganhar eficiência e competitividade frente ao mercado. Estas inovações podem se dar em dois tipos, pela inovação do produto ou do processo produtivo.

Por meio da interação entre o empresário e o crédito, surgem os empreendedores segundo SCHUMPETER (1961), responsáveis pelo processo de inovação como um todo. O empresário neste caso, diferente do conceito clássico, será quem desenvolverá a inovação e o crédito vai ser responsável por financiar este projeto de novas combinações. Assim como envolve também uma relação entre os usuários e produtores, na qual há cooperação e estabelecimento de certa organização econômica para que se efetivem essas novas combinações que darão origem a novos produtos ou processos, como descritos anteriormente. Este processo de criação se apoia em centros de estudos voltados para P&D, que são as possíveis fontes de inovação no qual se desenvolvem novas tecnologias.

O tema inovação, após os estudos de grande contribuição de Schumpeter, ganhou força em discussões por todo o mundo, sendo amplamente tratado no “Manual de Oslo” pela OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico). Este órgão tornou-se o principal captador de atividades inovadoras no

setor industrial. Além de tratar vários assuntos acerca do processo inovador, a OCDE define a inovação como sendo:

Uma inovação tecnológica de produto é a implantação/comercialização de um produto com características de desempenho aprimoradas de modo a fornecer objetivamente ao consumidor serviços novos ou aprimorados. Uma inovação de processo tecnológico é a implantação/adoção de métodos de produção ou comercialização novos ou significativamente aprimorados. Ela pode envolver mudanças de equipamento, recursos humanos, métodos de trabalho ou uma combinação destes.  
(Manual de Oslo, 2005, p. 21).

Definido assim o conceito chave de inovação, podemos iniciar uma análise sobre o conjunto de instituições e fluxos de conhecimento que dão origem a estas inovações. Através de políticas e de interações entre as instituições, como descrito no Manual de Oslo, surgiu o termo “Sistema Nacional de Inovação”, como veremos na próxima sessão.

## **2.2 – Sistema Nacional de Inovação - Setor Agrícola**

Fazer com que o conhecimento se transforme em inovação tecnológica é uma missão bastante difícil para as economias atuais. Altos níveis de crescimento em países desenvolvidos como os Estados Unidos e Japão tem importante influência dos Sistemas Nacionais de Inovação. Este foi definido por Freeman (1995) como um conjunto de instituições, atores e mecanismos em um país que contribuem para a criação, avanço e difusão das inovações tecnológicas. Ou seja, a capacidade de se gerar inovação advém do vínculo estabelecido entre os agentes deste Sistema Nacional de Inovação. Estes agentes são compostos por órgãos financeiros, bancos de fomento, centros de P&D, pelos setores público, privado, entre outros.

Os Sistemas Nacionais de Inovação (doravante SNI) foram divididos em três categorias de acordo com Albuquerque (1996):

1. envolve os sistemas de inovação que capacitam os países a se manterem na liderança do progresso tecnológico internacional. Compreende os sistemas de inovação dos principais países capitalistas desenvolvidos;
  2. abrange os países cujo objetivo central de seus sistemas de inovação é a difusão de inovações;
  3. participariam os países cujos sistemas de inovação não se completaram: são países que construíram sistemas de ciência e tecnologia que não se transformaram em sistemas de inovação.
- (ALBUQUERQUE, 1996, p.57).

A partir da classificação acima descrita por Albuquerque, temos que o Brasil se encaixa nesta terceira categoria, juntamente com países como a Argentina, México e Índia, segundo o autor. Um SNI eficiente seria aquele capaz de contribuir

para a redução do hiato tecnológico do país em questão frente à fronteira internacional. De acordo com Pelaez (2006), a interação deste sistema é pressuposta pelos conceitos de dinâmica (mecanismos de *feedback*) e aprendizagem (sistemas complexos como o *learning-by-doing*, *learning-by-using*, *learning-by-interacting* até mesmo o *learn to learn*).

Os anos 80 foram decisivos para a análise deste conceito frente o desenrolar da economia na década. De acordo com os estudos de Albuquerque datados do ano de 1996, tem-se que o Brasil ficou atrás dos demais países como a Coreia do sul e Taiwan, fazendo com que perdesse competitividade na corrida tecnológica perante o cenário internacional. Considerado imaturo no que diz respeito à industrialização e composição de instituições de pesquisa, o Brasil teve de percorrer uma longa trajetória histórica no desenvolvimento de centros de ensino e pesquisa.

Desde os anos 30 o Brasil intensificou seus esforços no processo de industrialização, a partir daí através de programas como: o Plano de Metas e o PED (Programa Estratégico de Desenvolvimento) na década de 60; e do Programa de Metas e Base de Ação do Governo e dos três Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND) nas décadas de 70 e 80, o Brasil buscou bases para a inovação tecnológica. (Pelaez, 2006).

O país esbarrou em questões políticas, as quais não permitiam a obtenção de incentivos fundamentais à implementação do processo. De acordo com Pelaez (2006), deste modo acabou-se restringindo a produção de inovação devido às peripécias que aconteceram na famosa “década perdida”. O autor acabou por descrever os sistemas nacionais de inovações como suporte para as políticas públicas.

Apesar de se enquadrar na terceira categoria proposta anteriormente, não podemos desmerecer os esforços do Brasil a fim de promover seu sistema nacional de inovação. O objeto de estudo deste artigo, a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), fundada em 1973, foi um destes institutos de pesquisa com papel de destaque no que diz respeito aos Sistemas Nacionais de Inovação que surgiram no Brasil, voltados para as atividades do campo. Como veremos na próxima sessão, a EMBRAPA SOJA se tornou referência mundial em pesquisa para a cultura da soja em regiões tropicais.

Para se chegar ao setor agropecuário, mas especificamente na agricultura e enfim no cultivo da soja, precisamos abordar o conceito de Sistema Setorial de Inovação (doravante SSI).

Freira (2002) *apud* Albuquerque *et al* (2012) conceitua o SSI como sendo uma rede de agentes que interagem em uma área tecnológica específica, a fim de gerar e difundir tecnologias, com enfoque nas interações capazes de absorver o conhecimento referente à inovação. Nesta concepção, Malerba (2003) *apud* Albuquerque *et al* (2012), afirma que os SSI operam como uma forma de reorganização produtiva, para desenvolver as diversas formas possíveis de transformações a partir da interação de diversos setores da economia.

De acordo com Chaves (2010, p 31), um setor pode ser dado por um conjunto de atividades que possuem dois pontos em comum: 1) relacionam-se com o mesmo grupo de produtos destinados para determinada demanda (existente ou emergente); 2) pelo compartilhamento de um conjunto comum de conhecimentos.

No que diz respeito à agricultura, a inovação fundamental conceituada por Maculan (2002) que envolve este setor é a inovação incremental, ou contínua. O sucesso deste SSI pode ser mensurado a partir da geração de aplicação do conhecimento do setor agrícola. Investir nesse conhecimento (ciência e tecnologia) é a forma de se desenvolver nesta área. Quanto aos tipos de inovação que abordam o conceito progresso tecnológico na agricultura, são dados os quatro seguintes, segundo Silva (2010):

1. inovações mecânicas, que afetam de modo particular a intensidade e o ritmo da jornada de trabalho;
2. inovações físico-químicas, que modificam as condições naturais do solo, elevando a produtividade do trabalho aplicado a esse meio de produção básico e reduzindo as “perdas naturais” do processo produtivo;
3. inovações biológicas, que afetam principalmente a velocidade de rotação do capital adiantado no processo produtivo, através da redução do período de produção/potencialização dos efeitos das inovações mecânicas e físico-químicas;
4. inovações agrônômicas, que basicamente permitem novos métodos de organização da produção através de recombinações dos recursos disponíveis, elevando a produtividade global do trabalho de um dado sistema produtivo, sem a introdução de novos produtos e/ou insumos. (SILVA, 1990, p 40).

Deste modo, pode-se inferir que o impacto direto destas inovações mecânicas, por exemplo, no setor agrícola, seria a redução do tempo de trabalho empregado – como pode ser visto no desenvolvimento da indústria manufatureira, á sua época – em uma atividade específica, não alterando necessariamente o tempo

de produção da mercadoria em questão. Numa análise geral destas quatro abordagens a respeito das inovações no SSI da agricultura, as inovações podem ser capazes de melhorar: a qualidade do solo, adubação, drenagem, irrigação, insumos orgânicos, apresentar novos procedimentos no que diz respeito ao cultivo, entre outros. Todos estes efeitos do progresso tecnológico refletem incisivamente na produtividade do setor agrícola.

Este SSI rendeu inúmeros progressos através do conceito de Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (doravante SNPA), constituído pela EMBRAPA (que coordena o SNPA), pela Oepas (Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária), por universidades e centros de pesquisa a níveis estaduais ou federais, entre outras instituições privadas ou públicas centradas no desenvolvimento agropecuário. O objetivo deste programa é:

- Compatibilizar as diretrizes e estratégias de pesquisa agropecuária com as políticas de desenvolvimento, definidas para o País, como um todo, e para cada região, em particular;
  - Assegurar constante organização e coordenação das matrizes de instituições que atuam no setor, em torno de programação sistematizada, visando eliminar a dispersão de esforços, sobreposições e lacunas não desejáveis;
  - Favorecer o desenvolvimento de um sistema nacional de planejamento para pesquisa, acompanhamento e avaliação;
  - Estabelecer um sistema brasileiro de informação agrícola, com formação de banco de dados para a pesquisa e desenvolvimento agropecuário, facilitando o acesso aos usuários e clientes da pesquisa agropecuária;
  - Promover o apoio à organização e racionalização de meios, métodos e sistemas com desenvolvimento em informatização das instituições;
  - Proporcionar a execução conjunta de projetos de pesquisa de interesse comum, fomentando uma ação de parceria entre instituições, no desenvolvimento de ciência e tecnologia para a agropecuária;
  - Coordenar o esforço de pesquisa para atendimento às demandas de regiões, estados e municípios, a fim de proporcionar melhor suporte ao desenvolvimento da agropecuária;
  - Promover o intercâmbio de informações e documentação técnico-científica, nas áreas de interesse comum;
  - Favorecer o intercâmbio de pessoal, para capacitação e assessoramento interinstitucional;
  - Possibilitar apoio técnico, administrativo, material e financeiro entre instituições integrantes, na medida das necessidades e interesses da programação e missões a desempenhar.
- (Ministério da Agricultura - Portaria Nº 193, de 07.08.1992, *apud* EMBRAPA 2000)

A partir desta organização setorial, o Brasil pode alcançar os objetivos acima descritos (alguns deles em maior ou menor grau) e assim ganhou o seu espaço na produção mundial da soja, tornando-se o segundo maior produtor mundial do grão.

Por meio da adaptação do mesmo às condições brasileiras, vemos a EMBRAPA como elemento chave deste processo histórico-econômico.

O próximo tópico trata-se de três aspectos analisados por Malerba (2006) *apud* Albuquerque *et al* (2012) no que diz respeito à organização de um SSI, para melhor compreendermos as relações entre geração de inovação e a organização da produção a nível setorial.

### **2.3 – Atores e redes, instituições e domínio de conhecimento**

Malerba (2006) baseou o conceito de SSI em três grandezas, domínio tecnológico e de conhecimento, atores e redes, e instituições. O domínio tecnológico e de conhecimento é fundamental para garantir competitividade nas empresas no comércio mundial. O conhecimento é o principal insumo responsável por agregar valor à produção.

Determinado setor pode ser qualificado pela particularidade da sua base de conhecimento e tecnologia. A dinâmica desta grandeza focaliza no que diz respeito aos limites setoriais, podendo sofrer transformações ao longo do tempo. Este ponto é o que diferencia os setores, ou seja, é a partir do domínio de conhecimento e tecnologia que se distinguem as capacidades absorptivas a inovação de cada setor.

Já o segundo aspecto, dos atores e redes da inovação, trata-se da composição dos agentes do processo inovador. É constituído por agentes heterogêneos como organizações ou indivíduos. As organizações são compostas por uma gama de firmas e não firmas, desde produtores, usuários e fornecedores de *inputs* até universidades, centros de pesquisa em P&D, instituições financeiras, sindicatos, filiais do governo entre outras.

Estes agentes são envolvidos por um processo de aprendizagem, aptidões, objetivos, crenças e estruturas específicos de cada setor, estabelecidos por meio da troca e cooperação entre eles. Para inovar e comercializar um produto, são necessárias interações sistemáticas entre diversos desses atores, para assim, gerar e trocar conhecimento.

Por fim, as instituições surgem neste processo como um molde para os agentes e interações. Através das instituições formais e informais como normas, leis, hábitos, rotinas, e padrões, por exemplo, as instituições são impostas ou advém de obrigações e vínculos entre os agentes destes setores, a fim de organizar esta relação dentro do sistema de inovação. Existem diferentes níveis de instituições,

como as nacionais propostas no modelo de patentes, e as setoriais, como especificidades do mercado de trabalho ou de instituições financeiras. Conforme acima descrito o que foi definido por Malerba (2006), a evolução do SSI se dará pelas mudanças e transformações ocorridas em seus três componentes, grandezas.

#### **2.4 – Apropriabilidade por cultivares**

Se vistos sob a ótica do setor agrícola, temos que sua base (produtiva, tecnológica e de conhecimento), segundo Bealieu (2013) se distingue das demais tanto pela composição das fontes geradores de conhecimento como nos tipos de conhecimento que se desenvolvem. Estes dados podem ser mensurados a partir do número de patentes, cultivares, centros de pesquisa em P&D, pesquisadores, publicações, etc.

Para se medir o desempenho econômico da inovação na agricultura brasileira, buscam-se indicadores que destacam a relevância deste setor, como dados referentes à balança comercial, produção e produtividade, o valor da produção, os investimentos em P&D com relação ao PIB, entre outros.

Quanto aos agentes envolvidos, podemos citar como sendo as fontes de inovação na agricultura, segundo Bealieu (2013, p 37):

- governo;
- fornecedores de insumos;
- agroindústrias;
- centros de pesquisa;
- produtores e cooperativas;
- comercialização como um todo;
- agentes financeiros;
- redes de ensino;
- assistência técnica e extensão rural;
- outras organizações sem fins lucrativos;
- atores internacionais.

Estes agentes não são necessariamente as fontes diretas de inovação tecnológica, mas são também, pontes para as atividades envolvidas neste sistema de inovação. Alguns destes atores irão ganhar maior ou menor espaço ao longo do desenvolvimento do setor, que poderá sofrer alterações em sua organização ao longo do tempo.

A análise sobre os agentes torna-se importante na medida em que permite identificar se há uma base sólida na interação dos setores público e privado, ou seja, se eles corroboram para o desenvolvimento deste setor e do país. Assim, os atores

que tomarão a frente do processo inovativo são os encarregados por apropriar os conhecimentos em inovações em dado cultivo.

Quanto às instituições na agricultura, podemos identificá-las em políticas e comportamentos dentro deste SSI. Tanto políticas agrícolas quanto macroeconômicas podem influenciar o processo de inovação tecnológica.

Salles-Filho et. al. (2012)\_identificou dois grandes objetivos institucionais: um centrado nas bases de produção e outro focado na promoção de Ciência Tecnologia e Inovação (CT&I). Este conjunto total apropriado pelo setor agrícola, busca a dinamização do sistema de inovação.

## **2.5 – Setores e inovação**

Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), a inovação, no âmbito da firma, é um processo fundamental, preocupado em renovar o que a firma oferece e a maneira como suas mercadorias e serviços são desenvolvidas, produzidas e então comercializadas. Pavitt (1984) tratou a firma inovadora como sendo a unidade central da análise da estrutura de um SSI. De caráter cumulativo, as padronizações de inovação são guiadas pelas atividades principais realizadas num período antecedente, gerando trajetórias diferentes a partir delas. Estas trajetórias distintas elucidam as diferenças existentes entre os setores, como nas fontes de tecnologia e na apropriação e necessidades por parte dos usuários.

As atividades principais das firmas, segundo Pavitt, podem ser classificadas em três categorias: 1) dominadas pelo fornecedor; 2) intensivas em produção; 3) baseadas em ciência.

A agricultura se encaixa no primeiro conjunto de firmas, aquela na qual a atividade inovativa é “dominada pelo fornecedor”. Geralmente são compostas por pequenas firmas que possuem uma capacidade interna de geração de inovação (capacitações de engenharia e P&D) muito fraca. Esta categoria de firmas contribuem de maneira secundária as inovações tecnológicas (de produtos e processos). Neste caso, a maior parte das inovações deriva dos fornecedores de insumos, materiais e equipamentos agrícolas.

A EMBRAPA, empresa de caráter público, por meio de subsídios governamentais, desenvolve pesquisas dentro do setor agrícola. Nesta análise proposta por Pavitt, ela seria a responsável por revolucionar a agricultura brasileira nos últimos 40 anos através do desenvolvimento tecnológico de inúmeras

inovações. Estas, por sua vez, serão abordadas a seguir no seu respectivo ambiente e modo de disseminação pelo território nacional.

## **2.6 – Inovações em instituições públicas e disseminação**

Compreendido o conceito de schumpeteriano de inovação e os sistemas nacionais e setoriais, são analisados os mecanismos que contribuirão para a difusão ou disseminação de políticas públicas – voltadas para o setor agrícola – e programas de pesquisa realizados junto ao governo. A Embrapa, responsável pelo desenvolvimento de inovações no setor agropecuário, vinculada ao MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento), define a “difusão” como:

um processo que engloba todas as ações consideradas necessárias e complementares, para que haja maior interação entre pesquisadores, extensionistas, produtores e órgãos de política agrícola, em todas as etapas do processo de geração e de adoção, visando à sua eficiência e à eficácia. (EMBRAPA, 1996, p. 37. *apud* Melo, 2008).

Os processos de capacitação tecnológica e inovação influem diretamente sobre o sistema produtivo. Estes processos demandam uma vasta competência na produção autônoma e transmissão de conhecimento, além da criação de um espaço de aprendizagem continuada para que as inovações sejam compreendidas e nele implantadas. (Zamberlan e Sonaglio, 2009).

No caso do cultivo da soja, a EMBRAPA é o ator fundamental no contexto do processo inovativo, o qual acaba por possibilitar um aumento na produtividade do grão e uma ampliação da área cultivada através da adaptação da sojicultura ao ecossistema das diferentes regiões do Brasil.

Segundo Cruz (1996), os agentes institucionais geradores de conhecimento – que posteriormente irão convertê-los em produtos e desenvolvimento social – são as universidades, o governo e as empresas. No Brasil o autor evidencia que as atividades centradas em P&D ocorrem quase que exclusivamente dentro das universidades e instituições do governo. O grande desafio do país hoje no que diz respeito à P&D, é criar um ambiente que por meio do incentivo a investimentos em conhecimento, gere competitividade as empresas.

Junior e Oliveira (1996) constata que a indústria não faz pesquisa básica, mas tão somente desenvolvimento. No Brasil, onde as indústrias não possuem força frente às transnacionais, as Universidades Públicas ganharam papel de destaque no desenvolvimento desta pesquisa básica.

Neste ponto temos que o conhecimento é livre, e não se pode patentear conceitos e ideias gerados no ambiente acadêmico. Aqui esbarramos numa falha de mercado, ou seja, uma externalidade que seria o problema da apropriabilidade, o que justifica a intervenção governamental no processo de promoção do conhecimento gerado. Deste modo, se fazem presente as instituições-ponte, a fim de transferir/difundir a ciência e a tecnologia gerada, como é o caso da empresa de pesquisa enfoque no presente artigo.

Este setor de pesquisa básica produz conhecimento científico, que não é apropriável. Já as empresas são responsáveis pela produção de pesquisa aplicada e desenvolvimento (conhecimento tecnológico) e se apropriam dele via patentes. Junior e Oliveira (1996) apresentam que as empresas correspondem a 70% dos inventos patenteados pelo mundo, visto que a patente de uma invenção é um bem que possui um elevado valor econômico no mercado por possibilitar o surgimento de um monopólio de mercado. Políticas voltadas para a interação Universidade-Empresa tornam-se cada vez mais interessantes, e presentes em países desenvolvidos, à medida que aliam os melhores centros de pesquisas a fonte substancial de investimento, que seria o setor privado.

No caso da difusão da inovação na agricultura, Pardey, Alston e Ruttan (2010) afirmam que a inovação neste setor tem desempenhado um papel central no progresso humano, e em alguns casos tem servido como um passo crucial no processo de desenvolvimento econômico. Pardey, Alston e Ruttan (2010) abordam este tema expondo que 40% da área terrestre do mundo são ocupadas pela agricultura, ou seja, ressalta a importância dos avanços tecnológicos neste meio.

O estudo da inovação na agricultura torna-se diferenciado devido ao grau de especificidade local que possui no que diz respeito à natureza biológica da produção agrícola. Ou seja, as tecnologias apropriadas variam de acordo com as mudanças climáticas, tipos de solo, topografia, latitude, altitude e a distância dos mercados.

Estas especificidades demandam inovação, através da adaptação do cultivo da soja, por exemplo, as diferentes intempéries. Deste modo, choques aleatórios podem ocorrer, como o uma mudança climática ou o surgimento de pragas que afetarão a produção. O papel da inovação seria superar estes declínios de rendimento agrícola, tornando-a menos suscetível neste sentido.

Falhas de mercado são detectadas neste ponto, o qual sugere dificuldade no processo de divulgação do conhecimento tecnológico gerado pela estrutura

atomística da agricultura. Este é o principal ponto que difere a inovação agrícola da inovação industrial, supondo que a última obtém maiores incentivos (Pardey, Alston e Ruttan, 2010).

Quanto ao processo de difusão deste setor, mais especificamente da soja, temos que o sucesso desse cultivo se deu pelo estabelecimento de uma rede articulada de pesquisa, abrangendo as esferas públicas (federal e estadual) e a ajuda financeira advinda do setor industrial privado.

Os estudos de Guimarães e Alvarez (2011) publicados na Revista de Política Agrícola baseiam-se na análise proposta por Nathan Rosenberg, a fim de identificar e discutir os mecanismos fundamentais a difusão tecnológica aderida pelos centros de pesquisa e extensão da Embrapa.

No processo de difusão tecnológica – aos agricultores e as empresas de sementes – para as cultivares desenvolvidas, pela Embrapa, Guimarães e Alves (2011) identificaram quatro tipos de aprendizado:

1. interação
2. treinamento
3. produção
4. utilização das sementes

Destacou-se o contexto institucional favorável a difusão, contando com as parcerias entre a Embrapa Soja (responsável pela pesquisa básica e pelo desenvolvimento das cultivares, e de empresas sementeiras) e a Embrapa Transferência de Tecnologia (que agiu como instituição facilitadora) em conjunto com produtores de soja e de sementes.

A difusão promovida pela Embrapa Soja – neste caso analisados regionalmente os produtores do estado do Paraná – derivou do aprendizado tecnológico (*learning-by-searching*, *learning-by-training* e *learning-by-doing*) baseado nos mecanismos de transmissão, provocados por um contexto propício aos incentivos públicos à expansão e produção de pesquisa agrícola.

Também se notou a divulgação dos resultados obtidos por meio de ações de marketing em campanhas midiáticas e eventos rurais.

Este é um exemplo bem sucedido da parceria público-privada no Brasil, através de adoção e implementação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento de inovações, gerando inúmeros ganhos econômico para o setor agrícola, que dominam as exportações brasileiras.

### 3 – SOJA E A EMBRAPA

#### 3.1 – SOJA: Caracterização e usos

Baseado no *site* Agric, que traz informações sobre o mundo agrícola, tem-se que o cultivo da soja é recente no Brasil e tomou espaço a partir da década de 60 na economia brasileira. A soja cultivada é uma planta leguminosa herbácea, e devido á sua característica oleaginosa e proteica, o grão vem sendo explorado para a fabricação de óleo vegetal, para alimentação animal e cada vez mais incluso na alimentação humana. Podendo ser a soja e seus derivados utilizados também na produção de biocombustíveis, na indústria farmacêutica e de cosméticos, entre outros diversos produtos que podem ser originados do grão. O complexo da soja é composto pelos estágios de grão, óleo, farelo.

O cultivo da soja surgiu no Rio Grande de Sul, mas espalhou-se pela região sul e através dos avanços tecnológicos e esforços concentrados para tal, pôde dominar o cerrado. Hoje, maior parte da produção se concentra no centro-oeste e sul do Brasil, no qual os estados do Mato Grosso e Paraná destacam-se como os maiores produtores nacionais, respectivamente.

O Agric também aborda os custos de produção da soja, que giram em torno do dispêndio com sementes, adubos, inseticidas e inoculantes, Quanto às sementes, o site afirma que a melhor fase para semeadura se encontra no período compreendido entre outubro-dezembro, dando destaque para o mês de novembro. Aqui se observa o método sustentável de plantio direto, adotado por mais da metade dos agricultores brasileiros. Já a adubação se da pela demanda das plantas por nutrientes, presente nos adubos minerais, orgânicos.

Após o plantio, a produção se concentra nos cuidados no que diz respeito ao surgimento de insetos e doenças capazes de prejudicar toda a produção, ou parte dela. Agrotóxicos e inseticidas são empregados a fim de eliminar estes prejuízos causados por plantas daninhas e insetos como percevejos e lagartas.

Deste modo, a planta irá se desenvolver, segundo o Agric num período de 100 á 160 dias, e os grãos estarão prontos para serem colhidos por máquinas. A Embrapa afirma, em seu *site*, que a colheita deve ter início quando constatada uma umidade de 15% a 16% nos grãos. Dependendo da cultivar empregada, o grão pode ser encontrado próximo ao solo ou na parte superior da planta. Portanto, as

máquinas devem ser adaptadas a estas variações e perdas de vários tipos podem ocorrer neste momento, da colheita.

De acordo com a nutricionista Tatiane Trevilato de Brito, a soja possui um elevado valor nutricional, e caso se queria diminuir e/ou cortar o consumo de proteína animal (carne), a soja é uma ótima opção, pois é uma proteína de origem vegetal. Devido à presença de um hormônio benéfico à saúde, o consumo diário da soja segundo Tatiane, vem contribuindo para: a redução de risco de doenças de coração (pois diminui as taxas do colesterol ruim presentes no sangue) e câncer; prevenção de osteoporose (devido ao cálcio contido em seus derivados); controle da diabetes (diminui a absorção de glicose e o nível do colesterol); e também ajuda as mulheres na fase da menopausa, servindo como um repositivo hormonal natural.<sup>1</sup>

Deste modo, constatamos que os recentes estudos desenvolvidos da soja a respeito de suas informações nutricionais, têm contribuído para que cada vez mais o grão assuma papel de destaque na mesa dos brasileiros.

### **3.2 – SOJA: Trajetória histórica geral e nacional**

Oriunda do extremo Oriente, o uso da soja como alimento foi registrado há mais de cinco mil anos atrás, na China. A entidade Aprosoja Brasil <sup>2</sup>(A Associação dos Produtores de Soja do Brasil) afirma que a soja cultivada a cinco mil anos atrás é muito diferente da soja que temos hoje, pois se tratavam de plantas rasteiras que cresciam ao longo dos lagos e rios chineses.

A Embrapa Soja descreve que a evolução do grão, há milênios de anos atrás, se deu: “[...] com o aparecimento de plantas oriundas de cruzamentos naturais entre duas espécies de soja selvagem que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China.”<sup>3</sup>

Deste modo, a soja foi se espalhando do sul chinês para à Coreia, Japão e demais países do sudeste asiático. Muito restrito a China, o cultivo da soja foi aparecer no Ocidente, como curiosidade, apenas na passagem dos séculos XV para XVI, quando do contexto histórico europeu das grandes navegações.

---

<sup>1</sup> Informações disponíveis em <<http://www.anutricionista.com/soja-entenda-seus-beneficios.html>> acesso em 10/10/2015.

<sup>2</sup> Fonte: <<http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/a-historia-da-soja/>> (acesso em 10/10/2015)

<sup>3</sup> Fonte: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia>> (acesso em 05/11/2015)

Foi somente no início do século XX que o grão assumiu papel comercial na economia ocidental estadunidense. Já na segunda década do século XX, pós Primeira Guerra Mundial, a soja apreendeu a atenção das indústrias pelo mundo devido ao seu caráter oleaginoso-proteico descrito anteriormente, e, assim, tornou-se um grão importante para o comércio exterior á época.

De acordo com o histórico traçado pela Embrapa em sua página na *internet*, a soja surgiu no Brasil no ano de 1882 na Bahia, onde foram realizados os primeiros estudos de campo. Em 1891 novos estudos foram feitos pelo Instituto Agrônomo de Campinas (SP), cujo, em 1900/1901, fez primeira distribuição de sementes para os agricultores paulistas. Neste mesmo período é registrado o primeiro cultivo do grão no Rio Grande do Sul, estado responsável por oferecer condições efetivas para a expansão da soja, devido às características semelhantes ao ecossistema do sul dos Estados Unidos, de onde se originou o grão.

Nos anos 50, após a ocorrência de uma grande geada que devastou os cafezais paranaenses, a soja foi adotada como alternativa – por possuir aspectos biológicos compatíveis com o verão e também aspectos técnico-econômicos positivos – para suceder o trigo cultivado no inverno, que era até então a principal cultura presente no sul do país. Num parâmetro nacional, a referência brasileira que era o café, deu espaço para o surgimento de um novo ciclo: o da soja. Mas foi no decorrer dos anos 60, quando foram implantadas políticas subsidiárias ao trigo, que a soja se tornou importante para a economia brasileira.

Contudo, os anos 70 é que marcam a consolidação da soja no Brasil e no mundo. Foi quando houve o “boom” do seu preço no mercado internacional e a indústria ampliou sua demanda visto que enxergou o potencial do óleo extraído do grão. O surgimento da Embrapa Soja em 1975 refletiu no desenvolvimento de pesquisas e tecnologias voltadas para a expansão da sojicultura no território brasileiro.

Deste modo, Câmara (2012, p. 8 e 9) destaca os principais fatores que contribuíram para esta expansão nacional da soja:

- Aproveitamento das terras cultivadas com trigo.
- Facilidade de mecanização e uso de combinadas.
- Crescimento da população mundial = ↑ demanda por alimentos.
- Crescimento da demanda por óleos comestíveis.
- Crescimento dos rebanhos mundiais → principalmente Europa.
- Crescimento da demanda de proteína → farelo de soja.
- URSS compra grandes volumes de cereais = ↑ US\$ dos grãos.
- África do Sul = ↓ produção de amendoim = ↑ US\$ óleo de soja.

- Peru = ↓ safra de anchovas = ↑US\$ proteína = ↑ US\$ farelo de soja.
- EUA “fecham temporariamente” suas exportações para garantir o seu suprimento interno de farelo.
- UE e Japão → “tomam consciência” de sua dependência direta do farelo de soja dos EUA e passam a adquirir de Brasil e Argentina.
- Política de “coexistência pacífica” dos EUA em relação a China e URSS.
- Disponibilidade nacional de tecnologia de produção.
- Apoio oficial a programas de pesquisa sobre a cultura da soja.
- Programa nacional de crédito agrícola = “investimento + custeio”.
- Linha de financiamento para a agroindústria moageira.
- Programa de incentivo ao “Cooperativismo da Produção” (insumos, assistência técnica, crédito-BNCC, assentamento, armazenamento e comercialização).
- Expansão da avicultura nacional.
- Aumento do parque industrial moageiro do Brasil.
- Aproveitamento de áreas de cerrado (“baixas latitudes”).

Além do aumento da área cultivada houve também diversos incrementos na produção promovidos por iniciativas científicas da Embrapa. Através do domínio do centro-oeste, a soja pode se espalhar pelo país, pondo o Brasil atualmente no posto de segundo maior produtor de soja do mundo.

### 3.3 – Especificidades da soja

A Embrapa aborda alguns assuntos específicos do cultivo da soja. O primeiro deles diz respeito aos recursos hídricos exigidos pelo grão. A água possui o papel de solvente e de regulador térmico da planta. De acordo com a Embrapa: “A necessidade total de água na cultura da soja, para obtenção do máximo rendimento, varia entre 450 a 800 mm/ciclo, dependendo das condições climáticas, do manejo da cultura e da duração do ciclo.”<sup>4</sup>

Segundo os dados apresentados pela Embrapa, a soja precisa absorver o equivalente a metade do seu peso, pelo menos, em água para se obter um bom período de germinação. Falta ou excesso deste recurso resultará numa diminuição do rendimento da soja. Inovações tecnológicas são bem vindas neste ponto a fim de adaptar o cultivo da soja as diferentes condições hídricas e climáticas do país.

Outro ponto abordado é a questão da rotação das culturas – que se trata da alternância anual de grãos (selecionados) plantados na mesma propriedade – que viabiliza objetivos comerciais e a recuperação do solo. No caso da soja é comum ter rotação por meio da sucessão trigo-soja ou milho safrinha-soja, ou no caso no centro-oeste do país, a monocultura da soja. Aqui se destacam as benfeitorias ambientais geradas pelo sistema de plantio direto (doravante SPD).

<sup>4</sup> Fonte: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/exigencias.htm>> (acesso em 20/10/2015)

O SPD teve início nos anos 70 e em 2015, mais de 80% do cultivo da soja no Brasil é feito sob este sistema. O SPD garantiu a sustentabilidade na maior parte do país com relação ao cultivo da soja, principalmente nos estados da região Sul, no qual o relevo ocasionava perdas elevadas de água e de solo, devido à erosão que a forma convencional de preparo de solo causava. Deste modo, a implantação do SPD potencializou a utilização de máquinas e terras da propriedade rural, reduzindo desta forma, gastos com combustível e aumentando os níveis de matéria orgânica, além de reduzir a perda de solo, como já foi dito. A aderência ao sistema de plantio direto também ganhou espaço nas plantações de soja a partir do desenvolvimento de herbicidas de controle de ervas daninhas.

Por terceiro temos o manejo do solo, que nada mais é do que a preparação do solo para receber a semente, e engloba a adoção do SPD citado acima. O SPD de acordo a Embrapa<sup>5</sup>: “envolve, simultaneamente, todas as boas práticas conservacionistas”. Lembrando que a semente adquirida pelo agricultor também deve ser sinônimo de boa qualidade e mais a frente veremos que o Ministério da Agricultura influi neste processo de decisão.

Em quarto, sem ordem relevante, observa-se a questão da correção e fertilidade do solo, que abrange temas como a acidez do solo, a calagem (calcário), diferentes tipos de adubação e a inoculação.

Por quinto, a fim de expandir a fronteira agrícola do país, o desenvolvimento de cultivares de soja são explorados para viabilizar a adaptação do grão em diferentes regiões do país e também gerar alta produtividade do grão, melhorado geneticamente. Existem mais de 500 tipos de cultivares no mercado, e o MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) fornece uma relação com as cultivares melhor indicadas para cada região do país, orientando assim o produtor rural.

Não é deixado de lado neste tópico, o controle feito de plantas daninhas e demais insetos prejudiciais à plantação; a Embrapa possui medidas e programas focados no controle destes agravantes de perda de produção agrícola.

Quanto às safras, são colhidas no Brasil na maior parte das regiões duas safras por ano, uma de milho e outra de soja, ou uma de trigo e outra de soja por exemplo. Assim, a soja aproveita seu período de safra e entressafra. A soja no Brasil

---

<sup>5</sup> Fonte: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/manejo.htm>> (acesso em 20/10/2015)

é plantada em um ano, e colhida no ano seguinte, ou seja, ela é plantada no período da primavera – o ciclo das variedades brasileiras é de 100 á 160 dias – e colhida no verão.

Objeto de desejo no mundo todo, a soja é o *commodity* mais cotado do Brasil, sendo exportadas 80% de nossa produção. Segundo Valarini e Kuwahara (2007) a queda do ciclo cafeeiro abriu espaço para o abrilhantamento da soja, que a partir dos anos 70 despertou interesse não só do país em produzir e se aperfeiçoar, mas despertou o interesse de todo mercado internacional.

Cada vez mais dominado o cultivo e a utilidade do grão, esta *commodity* resultou numa acirrada competitividade mundial. Por meio de incrementos tecnológicos – os quais segundo Schumpeter seriam o instrumento para aumentar a produtividade – o Brasil e demais países buscam ganhar espaço e superar fronteiras agrícolas.

Os preços da soja são determinados por operações de mercado futuro que fixam diariamente na bolsa um valor (a fim de se proteger das variações de preço) e são negociados no Mercado BM&FBOVESPA. Quem determina então o preço desta commodity é o próprio mercado por meio de variações de demanda/oferta de soja. Cotadas em dólar, as vendas de sacas de soja são diretamente influenciadas por alterações no mercado de câmbio.

### **3.4 – Difusão do cultivo no Paraná antes do programa**

Até o final da década de 90, o Paraná figurou como líder na produção de soja no Brasil. Quando começou o cultivo do grão, o pesquisador Domit *et al.* (2007) afirma que até o final dos anos 70, as cultivares utilizadas nas plantações paranaenses eram aquelas de origem estadunidenses –introduzidas inicialmente no Rio Grande do Sul – ou então cultivares desenvolvidas por centros de pesquisas além dos limites estaduais.

De acordo com a Embrapa, no período contido entre os anos 1960 e 1970, houve um aumento da área cultivada juntamente com um incremento á produção de soja. De acordo com a Embrapa, os fatores fundamentais que contribuíram para esta expansão da sojicultura, nestas duas décadas, na região sul do Brasil foram:

1. semelhança do ecossistema do sul do Brasil com aquele predominante no sul dos EUA, favorecendo o êxito na transferência e adoção de variedades e outras tecnologias de produção;
2. estabelecimento da “Operação Tatu” no RS, em meados dos anos 60, cujo programa promoveu a calagem e a correção da fertilidade dos solos,

favorecendo o cultivo da soja naquele estado, então o grande produtor nacional da oleaginosa;

3. incentivos fiscais disponibilizados aos produtores de trigo nos anos 50, 60 e 70 beneficiaram igualmente a cultura da soja, que utiliza, no verão, a mesma área, mão de obra e maquinaria do trigo cultivado no inverno;

4. mercado internacional em alta, principalmente em meados dos anos 70, em resposta à frustração da safra de grãos na Rússia e China, assim como da pesca da anchova no Peru, cuja farinha era amplamente utilizada como componente proteico na fabricação de rações para animais, para o que os fabricantes do produto passaram a utilizar-se do farelo de soja;

5. substituição das gorduras animais (banha e manteiga) por óleos vegetais, mais saudáveis ao consumo humano;

6. estabelecimento de um importante parque industrial de processamento de soja, de máquinas e de insumos agrícolas, em contrapartida aos incentivos fiscais do governo, disponibilizados tanto para o incremento da produção, quanto para o estabelecimento de agroindústrias;

7. facilidades de mecanização total da cultura;

8. surgimento de um sistema cooperativista dinâmico e eficiente, que apoiou fortemente a produção, a industrialização e a comercialização das safras;

9. estabelecimento de uma bem articulada rede de pesquisa de soja envolvendo os poderes públicos federal e estadual, apoiada financeiramente pela indústria privada (Swift, Anderson Clayton, Samrig, etc.); e

10. melhorias nos sistemas viário, portuário e de comunicações, facilitando e agilizando o transporte e as exportações.

(EMBRAPA, 2000, disponível em:  
<<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.html>>)

Os resultados das pesquisas eram divulgados por meio de uma rede de difusão tecnológica, instalada em todos os centros de pesquisa da Embrapa, como citado por Freitas (2002). Estas redes eram encarregadas pela troca de informações entre a rede de extensão rural e os produtores. O Departamento de difusão objetivava desenvolver um programa articulado que promovesse a interação entre os pesquisadores, extensionistas e os produtores agrícolas.

Embasado pelos estudos de Domit *et al.* (2007), tem-se que do fim dos anos 70 até meados dos 80, a pesquisa científica (tampouco o auxílio técnico ou a indústria sementeira) não desenvolveu nenhum projeto específico no que tange a transferência dos cultivares.

Até então, como citado anteriormente, o que se sabia sobre os diferentes tipos de grão de soja, era aquilo que estava inserido nos “pacotes tecnológicos” organizados pelos pesquisadores e demais agentes. Pacotes estes que viravam regras para as operações financeiras (de crédito rural) a fim de financiar as plantações de soja (DOMIT *et al.* 2007).

Este quadro perdurou, segundo Domit *et al.* (2007), até o início dos anos 80, pois foi quando se iniciaram ações centradas na transferência de cultivares e demais

informações sobre aqueles que seriam os mais indicados para os solos paranaenses. Ainda muito específicas estas atividades não compuseram um quadro sistemático de atuação capaz de contemplar todos os agentes deste sistema de pesquisa e inovação.

Por fim, outro fato abordado por Guimarães e Alvarez (2011), que estimulou o desenvolvimento de maiores pesquisas no estado, ocorreu quando o estado se deparou já no final da década de 70 com a limitação/esgotamento da fronteira agrícola paranaense. Assim, se buscou alternativas para a expansão do cultivo da soja, que estava rendendo expressivos frutos para a economia brasileira.

### **3.5 – A Embrapa**

O governo militar instaurado na década de 60 queria manter a imagem de um país repleto de realizações, visto o surto desenvolvimentista. Era o apogeu do milagre econômico, no qual o PIB crescia a taxas elevadas. No Brasil, por meio do incentivo a diversos setores, viu-se a necessidade de abrir fronteiras agrícolas e por falta de tecnologia interna e agentes especializados, o país acabava por reciclar tecnologia do exterior (Freitas, 2002).

O Ministério da Agricultura (doravante MAPA) era o responsável por atuar neste setor e estabelecer diretrizes para estimular um melhor desempenho. Foi quando, no ano de 1972, o presidente militar Emilio Garrastazu Médici sancionou uma lei autorizando o Poder Executivo a fundar uma empresa de caráter público, chamada Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. No ano de 1973 a Embrapa foi instalada e herdou a estrutura do DNPEA (Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação), que foi encerrado com a criação da Embrapa. Este, até então, era o órgão responsável por coordenar os centros de pesquisas, e a partir daí a Embrapa já começou a operar.

Bem estruturado e organizado, o plano inicial de mudanças nesta estrutura foram baseados na formação de uma equipe técnica qualificada e na promoção de recursos capazes de financiar os novos projetos. Após a realização de um diagnóstico, identificaram-se os problemas do desenvolvimento da pesquisa nacional e lançaram um plano, pronto para ação. Deste modo, vinculada ao MAPA, a EMBRAPA criada em abril de 1973 se tornou a instituição de P&D responsável por transformar a produção agrícola brasileira.

De acordo com Freitas (2002), já em 1974 ocorreu a implantação de vários centros nacionais de pesquisa, classificados por produtos: Trigo (RS), Arroz e Feijão (GO), Gado de Corte (MS) e Seringueira (AM). A partir do Guia de Planejamento, esses centros nacionais delineados pela Embrapa, foram desenvolvendo, seguindo um molde, suas atividades de pesquisa e geração de conhecimento técnico-específico.

Segundo Fantine (2010), constatou-se que sem investimentos na chamada ciências agrária, o Brasil não superaria a deficiência na geração de informações e profissionais qualificados, ou seja, não supriria as demandas econômico-sociais da época. Todavia, foi reconhecida a importância do agronegócio para o cenário nacional e internacional, fazendo com que a Embrapa fosse a responsável pelo desenvolvimento de novas tecnologias, e o mais importante, encarregado por repassar o conhecimento aos agricultores.

Informações disponíveis em seu *site*<sup>6</sup>, afirmam que a Embrapa tem como princípios fundamentais:

- Missão: Viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira;
- Visão: Ser referência mundial na geração e oferta de informações, conhecimentos e tecnologias, contribuindo para a inovação e a sustentabilidade da agricultura e a segurança alimentar.

Instituído em 1992 e coordenado pela Embrapa, o SNPA (Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária) é composto por instituições públicas estaduais e federais, empresas privadas, universidades e fundações, que através da cooperação realizam as pesquisas voltadas para o setor, carente até então de produção científica.

Assim a Embrapa se modelou, estruturou muito bem sua equipe e seus planos de ação, e ao longo de 40 anos produziu conhecimento suficiente para transformar a agricultura brasileira competitiva. O maior fruto produzido pela Embrapa foi o desenvolvimento do cultivo e cultivares de soja, como já foi citado anteriormente, o Brasil o ocupa o posto de segundo maior produtor mundial, ficando atrás apenas dos Estados Unidos.

Dado um estudo realizado pelo INPI<sup>7</sup> (Instituto Nacional da Propriedade Industrial), a Embrapa foi a instituição de pesquisa brasileira que mais fez pedido de

---

<sup>6</sup> Fonte : <<https://www.embrapa.br/missao-visao-e-valores>> (acesso em 27/10/2015)

patentes no período de 1990 a 2007 com um total de 167 solicitações nesses 18 anos, de acordo com o estudo apontado.

A Embrapa também instalou sedes fora do país, tomando como um admirável exemplo a sede em Gana, do projeto Embrapa África. Programa este que tem por objetivo – através do compartilhamento de tecnologia e ciência – gerar desenvolvimento sustentável e diminuir a fome, tão recorrente no continente africano.

### **3.6 – Instituição e estrutura do programa (Embrapa Soja)**

A Embrapa soja é uma das 47 unidades descentralizadas da Embrapa, fundada em abril de 1975. Esta unidade da Embrapa se instalou juntamente com a Empresa Paranaense de Classificação de Produtos (Claspar) – órgão público paranaense. Ainda no mesmo ano, se uniu com o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). Somente em 1989 a Embrapa Soja ganhou uma sede própria na cidade de Londrina com um patrimônio com 350 hectares.

De acordo com a Embrapa, a Embrapa Soja é responsável pelo desenvolvimento de pesquisas e inovações da soja em especial, mas também produz estudos sobre trigo e girassol. Esta unidade opera em linhas de pesquisa básica e aplicada, na qual busca ressaltar o desenvolvimento de tecnologias de produção de soja focadas na qualidade e preservação ambiental, assim como os impactos sociais e econômicos gerados. Também é responsável por atender nichos de mercado, e desenvolver processos (agroindustriais) e métodos para a administração rural.

Pesquisas realizadas pela Embrapa Soja fizeram com que ela se tornasse referência internacional no cultivo de soja em regiões tropicais. Estes estudos desenvolvidos possibilitaram o cultivo do grão em locais de baixa latitude, por meio de cultivares adaptados, podendo se espalhar por todo o território brasileiro no decorrer dos anos.

Ao mesmo tempo em que houve a adoção de novos cultivares, outras inovações tecnológicas foram aderidas pela Embrapa Soja<sup>8</sup>, como: o manejo dos solos e da sua fertilidade; o manejo adequado da cultura para os diferentes

---

<sup>7</sup> Fonte: <<http://hotsites.sct.embrapa.br/proeta/noticias/embrapa-lidera-ranking-das-instituicoes-que-mais-pedem-patentes-no-brasil>> (acesso em 27/10/2015)

<sup>8</sup> Fonte: <<https://www.embrapa.br/soja/historia>> (acesso em 30/10/2015)

ecossistemas brasileiros; o manejo integrado das pragas e das plantas daninhas; o controle biológico das pragas da cultura, entre outras.

O setor de P&D da unidade Embrapa Soja<sup>9</sup> é estruturado com base em Núcleos e Equipes Técnicas que tem traçado como objetivo a coordenação e interação dos pesquisadores de acordo com as demandas por desenvolvimento de conhecimento técnico-científico. Para atender esta demanda, os profissionais integrantes desta equipe, devem estar em consonância e prestar suporte para as especificidades da Unidade.

Finalmente, para o conhecimento e as inovações desenvolvidos pela Embrapa Soja<sup>10</sup> chegarem até o campo, a unidade investe em instrumentos de transferência de tecnologia. São empregados métodos eficazes como: dias de campo; unidades de demonstração; palestras; cursos e programas de capacitação contínua da assistência técnica, entre outros. Essa unidade também está constantemente presente em feiras, eventos técnicos, além de fazer uma ampla divulgação do seu trabalho pela a mídia.

### **3.7 – Inovação principal e a sua importância**

A principal inovação tecnológica desenvolvida pela Embrapa Soja, sem dúvidas, foi aquela responsável por introduzir e adaptar a soja ao centro-oeste brasileiro. O cerrado, atualmente, produz aproximadamente 50% da soja brasileira (dados da safra 2013/2014, CONAB, 2015).

A soja já tinha obtido sucesso no Rio Grande do Sul e se espalhado pela região, porém, devido à escassez de terra e a exaltação o potencial do grão, foi necessário explorar uma área até então “virgem” (expansão da fronteira agrícola). A expansão para o centro-oeste se deu nos anos 60, com a inauguração da nova capital federal, Brasília, inserida no Plano de Metas do então presidente Juscelino Kubitschek. Sobretudo, as terras eram abundantes e férteis e precisavam ser estudadas e desenvolvidas para prosperar no agronegócio brasileiro.

A Embrapa Soja concentrou-se em programas de desenvolvimento de novos cultivares adaptados para esta região (soja tropical). De origem subtropical, a soja tinha de desafiar a condição tropical, a qual possuía menores latitudes. Por meio do

---

<sup>9</sup> Fonte: <<https://www.embrapa.br/soja/pesquisa-e-desenvolvimento>> (acesso em 30/10/2015)

<sup>10</sup> Fonte: <<https://www.embrapa.br/soja/transferencia-de-tecnologia>> (acesso em 30/10/2015)

melhoramento genético, várias linhagens foram desenvolvidas e testadas nos solos dos chapadões semiáridos.

As terras eram ociosas e seus preços baixos atraíram investimentos e incentivos governamentais, que figuraram uma rede de apoio à expansão agrícola rumo ao cerrado. Também é notável a adoção do Sistema de Plantio Direto (SPD) – que não foi criado pela Embrapa, e sim adaptado – no centro-oeste, esta é outra inovação que compôs o avanço da sojicultura no país.

O SPD diminui a magnitude da erosão, melhora a qualidade do solo, a conservação de água e a absorção de carbono, reduzindo gases do efeito estufa. Neste sistema de plantio não há revolvimento do solo antes do plantio, e utiliza-se o material orgânico de culturas anteriores. Muito importante para manter a sustentabilidade, o Brasil aposta na adoção deste sistema e é o líder mundial no uso dele, visto que mais da metade de sua área cultivada é ocupado pelo SPD.

Deste modo a cultivar Doko foi lançada em 1975, quando se intensificaram os estudos com soja. Depois de testada e aprovada, a linhagem Doko apresentou estabilidade e boa adaptação a região tropical. Assim iniciou-se a produção de soja em larga escala, que abriu espaço para o surgimento de novas linhagens e também para as cultivares transgênicas (modificadas geneticamente).

O estado do Mato Grosso figura hoje como maior produtor nacional. A área disponível ocupada pela oleaginosa, adaptada as condições da região, fez deste estado a potência brasileira, no que diz respeito à economia interna e à competitividade no mercado internacional de *commodities*.

#### **4 – PÓS-PROGRAMA: EFEITOS SOBRE A ECONOMIA PARANAENSE**

##### **4.1 – Como as inovações foram transferidas para os agricultores paranaenses**

O papel principal da pesquisa pública agrícola é fornecer recursos para o desenvolvimento sustentável através da adaptação, geração e transferência de tecnologias e conhecimentos para o setor produtivo. O início da pesquisa no Paraná se deu ainda na década de 70, com o esgotamento da fronteira agrícola, ou seja, a partir daí foi necessário elevar a produtividade do grão e adaptá-lo as condições dos solos paranaenses.

Guimarães e Alvarez (2011) propõem uma análise do processo de transmissão das inovações tecnológicas para os agricultores do Paraná, no período compreendido entre 1970 e 2003, a qual vamos explorar nesta sessão. A elevação da produtividade paranaense está relacionada com uma cadeia produtiva baseada em:

- grandes propriedades rurais;
  - intensificação em tecnologia (insumos químicos e biológicos, como agrotóxicos/fertilizantes e sementes, respectivamente);
  - produção voltada a exportação.
- (Guimarães e Alvares, 2011, p.24)

Os esforços de duas filiais da Embrapa, a Embrapa Soja e a Embrapa Transferência de Tecnologia em conjunto com a Fundação Meridional, deram origem a uma rede de pesquisa que desenvolveu melhoras no processo de difusão de tecnologia para os técnicos, colaboradores e para produtores paranaenses. Por meio da implementação do Plano Anual de Transferência de Tecnologia de Soja (PATT), foram planejadas e conduzidas instalações de unidades demonstrativas de soja e dias de campo a fim de apresentar aos sojicultores as cultivares desenvolvidas pela Embrapa para os estados do Paraná, São Paulo, Mato grosso do Sul e Santa Catarina (Tavares, 2010).

O processo de difusão tecnológica das cultivares de soja no Paraná – de acordo com a análise esmiuçada de Domit *et al.* (2007) – se deu ao longo de três fases consecutivas decorridas no período compreendido entre 1970 e 2003:

- **Fase 1-Desde a safra de 1970/1971 até a safra de 1989/1990:** Essa fase contempla o início do cultivo comercial da soja no Paraná, envolve a fundação da Embrapa Soja, em 1975, o início do programa de melhoramento da Embrapa Soja, o lançamento das primeiras cultivares e as primeiras atividades de transferência de tecnologia para essas cultivares.
- **Fase 2 -Desde a safra de 1990/1991 até a safra de 1999/2000:** Nessa fase a Embrapa Soja desenvolveu e indicou 22 cultivares de soja para o Paraná. O processo de transferência de tecnologia para essas cultivares e para o seu manejo foi desenvolvido através do projeto “Transferência de Tecnologia para as Cultivares de Soja Desenvolvidas pela Embrapa Soja para o Paraná”, coordenado pela Embrapa Soja e estruturado da seguinte forma: características e estratégia de ação (como o Dia de Campo, Reunião Técnica, Visitas Técnicas, Unidades de Demonstração, utilização de metodologia sistêmica e materiais didáticos, ou seja, publicações com informações técnicas dos cultivares).
- **Fase 3 - Fase 3: Desde a Safra 2000/2001 até a Safra de 2002/ 2003:**Essa fase contempla a ampliação das parcerias com as fundações de apoio à pesquisa e, no caso do Paraná, com a inclusão da Fundação Meridional, composta por produtores de sementes dos estados do Paraná, São Paulo e Santa Catarina. O projeto de transferência continuou adotando a metodologia descrita na fase 2, apenas com a ampliação no número de empresas produtoras de sementes participantes e a inclusão de novas atividades que tinham o objetivo de aprimorar o processo de transferência

de cultivares e recomendações para o seu manejo e de marketing institucional de todos os participantes do projeto (exemplo: inclusão de palestras sobre marketing e sobre mercado de sementes na programação da reunião de planejamento e na de avaliação; ampliação dos conhecimentos e tecnologias mostrados nas unidades demonstrativas que passaram a ser chamadas de vitrine de tecnologias e ampliação do material de marketing institucional e técnico utilizados nos dias de campo e reuniões).

(Domit *et al*, 2007, p. 3 a 5)

Os efeitos sentidos na primeira fase podem ser observados na rápida evolução na produção sementeira, de 25 produtores passaram a ser 145 produtores ao longo desta fase. Nesta fase também é que houve a participação dos cultivares desenvolvidos pela Embrapa – vários deles – que começaram a ser explorados pelos produtores na safra de 1983/1984. (DOMIT *et al*, 2007). A tabela abaixo traz estes dados juntamente com a quantidade de sacas produzidas no estado neste período. Portanto podemos constatar um aumento de mais de 1000% na produção de sacas, evidenciando a importância desta fase de diversificação na produção de sementes para a evolução do cultivo da soja no Paraná.

<b>SAFRA</b>	<b>Número de produtores de sementes</b>	<b>Quantidade produzida (sacas de 50kg)</b>
1970 - 1971	25	288.242
1989 - 1990	145	4.000.000

Figura 1 – Evolução da produção de sementes fiscalizadas no Paraná (de 1970 a 1989).  
Fonte: Domit *et al*. (2007)

Já na segunda fase, quando o Mato Grosso superou o Paraná na produção da oleaginosa, a Embrapa Soja passou a desenvolver um projeto de difusão de tecnologia para os grãos, acompanhado pela disseminação de orientações a respeito do seu manejo. Através dos dias de campo, captavam-se as demandas dos sojicultores, e um conjunto inicial de nove empresas ofertavam sementes de acordo com esta sincronia existente entre as operações de transferência e necessidade dos produtores por novos cultivares, ou seja, cultivares específicos às suas condições de cultivo da soja. No final desta fase, já eram 21 produtores de semente compondo este quadro.

Em 1997, a lei de Proteção de Cultivares<sup>11</sup> fez com que aumentasse ainda mais o número de empresas responsáveis pelo desenvolvimento de novas cultivares. Isto fez com que o setor ganhasse maior competitividade, profissionalização e eficiência, eliminando desta forma empresas que não mais se encaixaram nesta nova característica da produção sementeira.

O lançamento de novas cultivares e a transferência para os produtores, fez com que a Embrapa Soja ganhasse espaço nesta fase no Paraná. Neste período, a Embrapa Soja desenvolveu 20 novas cultivares e a participação destas cultivares no plantio paranaense passou de 3% (no marco zero – 1989/1990) para 63% na safra 1999/2000, no final desta fase. (DOMIT *et al*, 2007)

A figura a seguir elucida este caso, apresentando uma análise comparativa entre a evolução da produtividade de soja no Paraná e a participação das cultivares da Embrapa Soja na produção de sementes fiscalizadas no Estado – no período compreendido entre as três fases propostas por Domit *et al*, ou seja, da safra de 1976/1977 até a de 2002/2003.

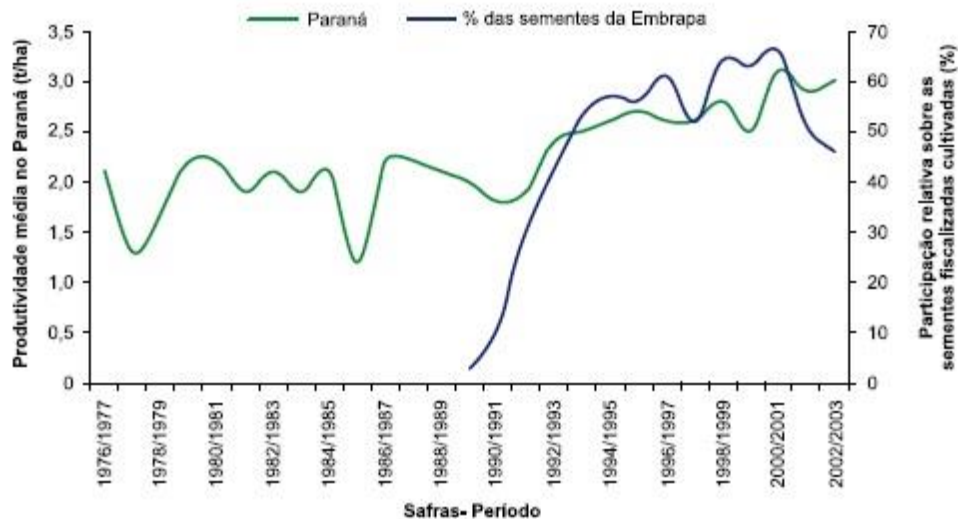


Figura 2 – Análise comparativa entre a evolução da produtividade de soja no Paraná e a participação das cultivares da Embrapa Soja na produção de sementes fiscalizadas no Estado.

<sup>11</sup> A Lei de proteção de cultivares foi sancionada, em abril de 1997, com o objetivo de fortalecer e padronizar os direitos de propriedade intelectual. De acordo com a legislação, cultivar é a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal, que seja claramente distinguível de outras conhecidas por uma margem mínima de características descritas, pela denominação própria, homogeneidade, capacidade de se manter estável em gerações sucessivas, além de ser passível de utilização". Fonte: Ministério da Agricultura, disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/protecao-cultivares>> (acesso em 01/11/2015)

Fonte: Domit *et al.* (2007) e Ipea (2011) *apud* Guimarães e Alvarez (2011, p. 32).

A terceira fase conta com a criação da Fundação Meridional<sup>12</sup>, visto a que as empresas sementeiras – cuja Embrapa Soja coordenava o projeto de transferência de tecnologia o qual elas participavam – deram início a discussão sobre a criação de uma instituição que tivesse capacidade de, junto com a Embrapa Soja, participar de forma efetiva do desenvolvimento de novas cultivares e coordenar todo o processo de transferências das mesmas.

Deste modo surgiram empresas concorrentes, o que fez com que a Embrapa Soja diminuísse sua participação na safra. Ou seja, a COODETEC (Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola), por exemplo, atendia demandas mais específicas dos sojicultores, fazendo com que as suas cultivares ganhassem espaço nas plantações paranaenses. Neste período, a Embrapa Soja lançou mais nove cultivares.

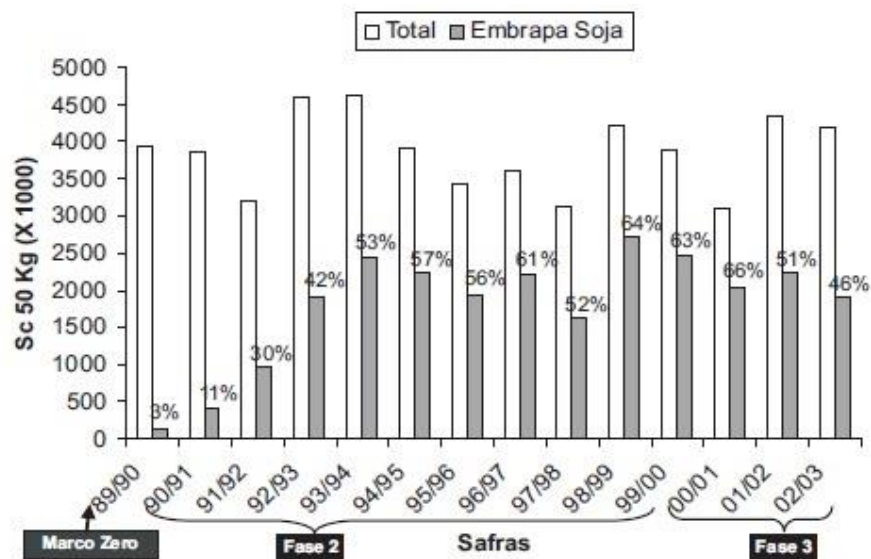


Figura 3 – Produção de sementes fiscalizadas de soja no Paraná e participação das cultivares desenvolvidas pela Embrapa Soja no período de 1989/1990 a 2002/2003. Fonte: Domit *et al.* (2007, p. 6).

Portanto, a Embrapa Soja – através do projeto de transferência de tecnologia – contribuiu diretamente para que as cultivares desenvolvidas (nas fases 2 e 3)

<sup>12</sup> A Fundação Meridional de Apoio à Pesquisa Agropecuária foi instituída em 21/12/1999, com a participação de produtores de sementes dos Estados do Paraná, São Paulo e Santa Catarina. Com sede em Londrina - PR, a entidade viabiliza a cooperação técnica e financeira com programas de pesquisa de instituições públicas nacionais, contribuindo para o desenvolvimento e a modernização da agricultura brasileira. Fonte: <<http://www.fundacaomeridional.com.br/fundacao/apresentacao>> (acesso em 01/11/2015)

representassem mais de 50% da produção de sementes de soja fiscalizadas no estado. Esta participação pode ser constatado na figura acima, dada a relação entre as sementes de cultivares da Embrapa adotadas no Paraná sobre o total de sementes fiscalizadas cultivadas entre as safras de 1989/90 a 2002/03.

As informações a respeito destas novas cultivares desenvolvidas (melhoradas geneticamente), bem como a oferta delas na ocasião propícia, só serão efetivamente difundidas caso haja um projeto de transferência de tecnologia sistêmico e contínuo, para que envolva todos os agentes inseridos nesta cadeia produtiva; desde o produtor da semente até o sojicultor que irá testar o potencial de novos cultivares e sinalizar os ganhos de produtividade advindos da utilização desses grãos.(DOMIT *et al*, 2007).

#### **4.2 – Difusão e trajetória do cultivo no Paraná**

O cultivo da soja é uma das principais atividades econômicas do Paraná, visto que, de acordo com o SEAB, contribuiu de maneira relevante para a geração de emprego, renda (tanto no campo quanto na cidade) e divisas no estado. A expansão da sojicultura paranaense se iniciou logo nos anos 70, e hoje figura como seu produto agrícola mais importante.

O cultivo em terras paranaenses iniciado nos anos 70 teve um expressivo crescimento nas décadas seguintes, principalmente na década de 90. Foi quando houve uma grande expansão de área cultivada, e a produtividade média das lavouras dobrou, passando de 1.700 kg/ha colhidos no final dos anos 70, para os 3.400 kg/ha colhidos na safra de 2010/2011. O estado colheu em 1970 um montante igual a 0,37 milhão toneladas de soja, com rendimento médio de 1.210 kg/ha, e em 2011, o SEAB registrou que a oleaginosa alcançou o volume recorde no estado, até então, de 15,31 milhões de toneladas, com rendimento médio de 3.417 kg/ha.

Neste ponto, Caldarelli *et al* (2009) cita dados da ABIOVE (2008), o qual trazem a tona que na atualidade, a produtividade – cerca de 2.661 Kg/ha – da soja cultivada no Brasil é a maior do mundo. Os autores afirmam que de acordo com o MIDIC/SECEX (2005), é menor no Brasil, também, o custo médio da produção de soja, aproximadamente U\$ 111,14 a tonelada. Já o maior produtor mundial, os Estados Unidos, apresenta um custo da casa de U\$ 227,00 a tonelada e uma produtividade igual a 2.488 Kg/ha.

O Brasil possui vantagens competitivas frente o cenário internacional, pois dispõe abundantemente de recursos naturais, de mão de obra e terras com baixos custos e do uso intensivo de tecnologia agrícola, aqui já explorado. Estes proporcionam por sua vez, o destaque da produtividade brasileira, que será abordada numericamente a seguir.

A figura abaixo apresenta a evolução da produtividade e da área colhida entre as safras de 1976/1977 e 2008/2009. Na imagem estão comparados os resultados nacionais e estaduais, sendo que a produtividade dos dois segue em convergência. Maior produtividade paranaense destacada na imagem abaixo, se confrontado com os resultados nacionais em alguns períodos, deve-se aos esforços da Embrapa Soja em elevar ao máximo a produtividade estadual, onde se iniciaram as pesquisas sobre o melhoramento dos grãos, disparando assim a produção paranaense.

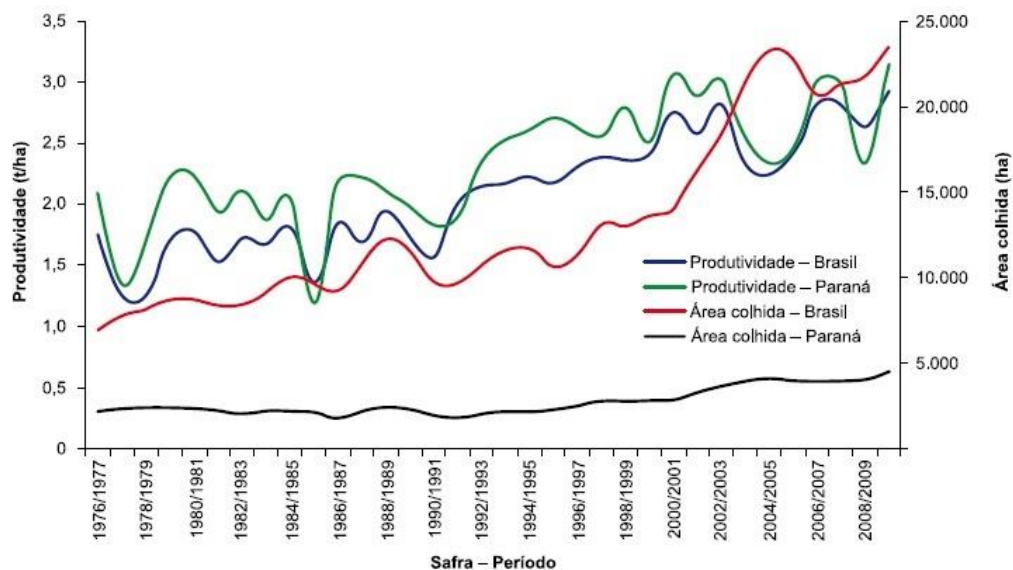


Figura 4 – Evolução da área colhida de soja (em milhares de hectares) e da produtividade (em toneladas por hectare) entre as safras 1976-1977 e 2009-2010, no Brasil e no Paraná. Fonte: Conab (2010) e Ipea (2011) *apud* Guimarães e Alvarez (2011, p. 25).

Já no que concerne a área colhida, vemos a distância que existe entre as duas linhas, explicada pela ocupação do cultivo da soja em diferentes regiões do país, principalmente no cerrado, enquanto o estado paranaense se deparou com escassez de terra. De acordo com o SEAB (2011):

O Paraná está com a sua fronteira agrícola praticamente esgotada. Cerca de 85% das propriedades têm área abaixo de 50 hectares (Censo Agropecuário/2006), o que acaba onerando o custo unitário de produção e por consequência diminuindo a competitividade frente às grandes propriedades do Centro-Oeste do país.

Conforme afirmado por Domit *et al* (2007), retomando, a fase 2 descrita na sessão anterior foi a chave para a difusão tecnológica das inovações desenvolvidas para o complexo da soja. Pois foi quando uma estruturada rede de transferência e captação de demandas por novos cultivares se instalou e pode contribuir, deste modo, para a evolução do cultivo da soja no estado.

Esta fase compreendida entre as safras 1990/1991 até a de 1999/2000, sustentam a hipótese de que neste período, o Paraná ocupava a liderança nacional na produção deste cultivar, mas que, mesmo perdendo este posto para o Mato Grosso, manteve seu forte potencial frente ao agronegócio da soja. Tornou-se tão importante para a economia paranaense, pois está relacionada diretamente á pauta de exportações, portanto a soja pôde fazer com que as economias do estado prosperassem desde a instituição do Programa Embrapa Soja.

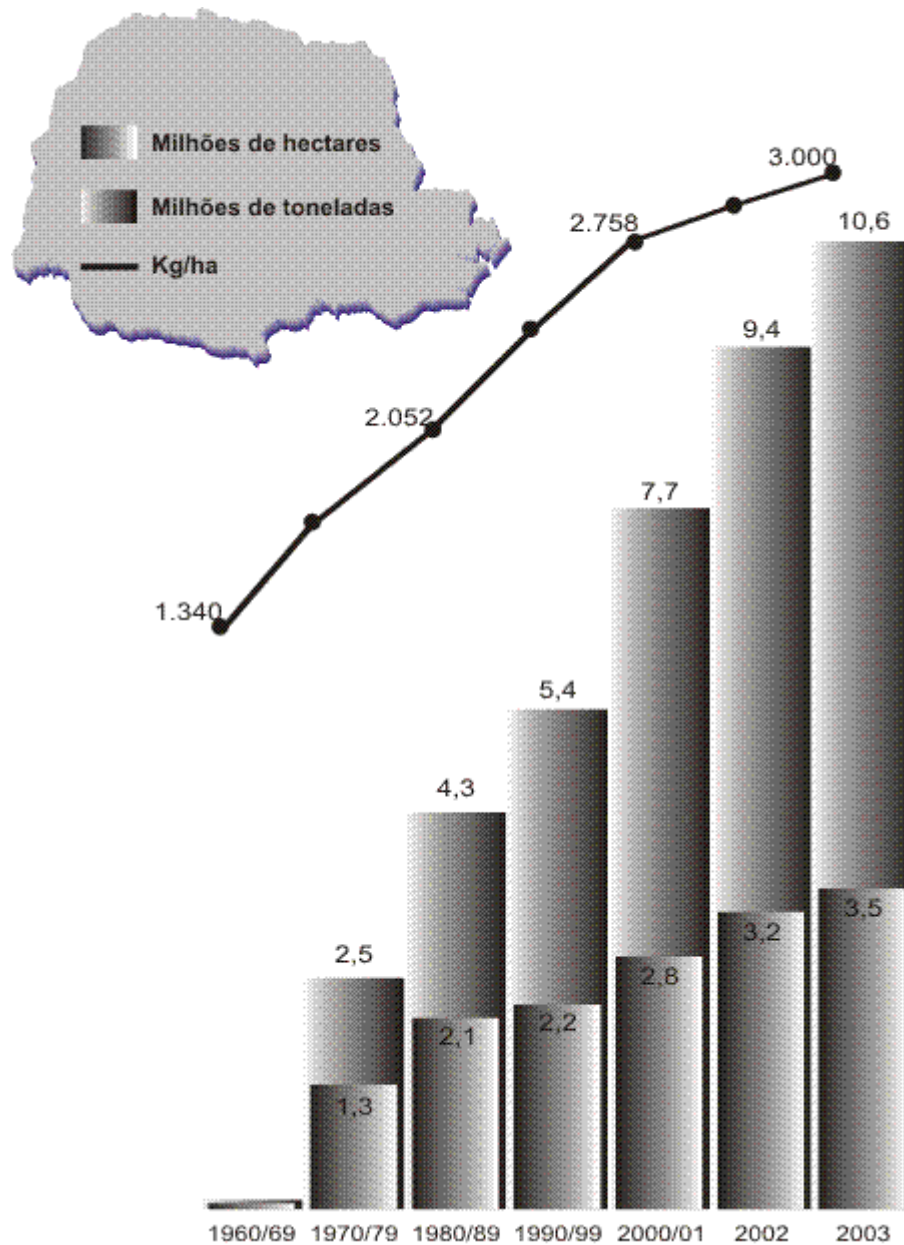


Figura 5 – Evolução da soja no Estado do Paraná

Fonte: Embrapa (2000). Disponível em:

<<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosojaPR/SojanoBrasil.htm>>

Por fim, de modo geral, vemos que a trajetória da produção de soja iniciou-se nos anos 50 já com um crescimento explosivo. Na figura acima, a Embrapa demonstra que a produção paranaense passou de: 8 mil toneladas em média nos anos 1960 e 1961; 150 mil em média nos anos 60; 3,5 milhões em média nos anos 70; 4,15 milhões em média nos anos 80 e então para 6,5 milhões de toneladas em média nos anos 90. Dai em diante o Paraná só perdeu posição, no que diz respeito ao montante produzido, para o Mato Grosso, devido o projeto de expansão para o

centro-oeste, mas continuou liderando em termos produtividade no cultivo da soja, de acordo com a instituição de pesquisa<sup>13</sup>.

#### **4.3 – Dados recentes da economia paranaense**

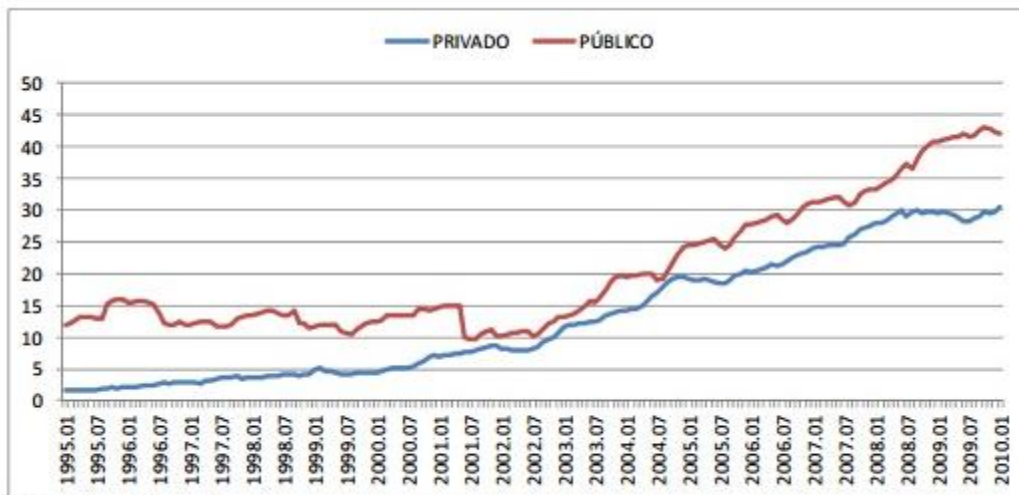
A soja foi o grão responsável por revolucionar a economia paranaense. O Estado apostou na produção do grão já no início do seu plantio, visto a sua valorização no mercado internacional. Com condições favoráveis e pesquisa de qualidade, o Paraná liderou na produção de soja e disseminou o cultivo dessa oleaginosa pelo Estado. Deste modo, o grão dominou a economia agrícola paranaense, que até então era baseada no cultivo de café – devastado pelas geadas dos anos 50 – e de trigo, visto que a soja surgiu como alternativa para a sucessão deste cultivo de inverno, se aproveitando de políticas de subsidiárias ao trigo nos anos 60.

Para consolidar esta análise, serão trazidos dados econômicos importantes da economia paranaense e brasileira como um todo, que seguem uma tendência, como por exemplo: a evolução do crédito rural, o câmbio, a participação nas exportações, produção e produtividade, preços, os problemas a serem superados atualmente, entre outros.

Estes fatores responsáveis pela competitividade nacional e estadual foram todos influenciados e determinados a partir do avanço tecnológico. Não necessariamente em ordem de importância, temos que a evolução recente do crédito rural tem possibilitado o aumento do volume de negociações realizadas e de bens produzidos e consumidos. O Crédito Rural é uma linha de crédito que provém recursos para custeio, investimentos e comercialização de produtos agrícolas aos produtores, cooperativas ou empresas rurais. Esta linha de crédito incentiva investimento e garante o custo da produção e comercialização, causando, desta maneira, o fortalecimento do setor rural. Sobretudo, o Crédito Rural financia o desenvolvimento de novas tecnologias responsáveis por promover melhorias no que diz respeito ao aumento de produção e produtividade agrícola. Dito isto, a figura abaixo mostra a evolução da participação de bancos públicos e privados no repasse de Crédito Rural aos produtores, a nível nacional.

---

<sup>13</sup> Fonte: Embrapa. Disponível em:  
<<http://www.cnpsa.embrapa.br/producaosojaPR/SojanoBrasil.htm>> (acesso em 01/11/2015)



Fonte: Banco Central

Figura 6 – Evolução da participação de bancos privados e públicos no repasse de crédito agropecuário ao produtor – R\$ bilhões

Fonte: Banco Central *apud* Silva e Lapo (s/d)

Sob o prisma da análise estadual, de acordo com dados do BACEN para os anos de 2009 e 2010, o Paraná foi o segundo estado em número de contratos, e o maior em valor financiado, como apresentado na tabela a seguir. Os autores Antunes et al (2013) afirmam que no estado paranaense – assim como aconteceu no Brasil nos anos 2000, até os dias atuais – se percebe a ampla participação do montante de recursos providos com a finalidade de custear o total de recursos liberados. E partir de 2006, no Paraná, também ocorreu um aumento dos contratos com a finalidade de investimento no setor agrícola, visando ganhos consecutivos de produtividade.

UF	Número de contratos	Valor financiado (R\$ mil)
GO	5.810	1.063.546,50
MS	4.654	657.811,50
MT	3.767	1.254.513,30
<b>PR</b>	<b>55.868</b>	<b>1.911.712,70</b>
RS	76.836	1.650.882
SC	7.163	188.449,10
<b>Total Centro-Oeste</b>	<b>14.231</b>	<b>2.975.871</b>
<b>Total Sul</b>	<b>139.867</b>	<b>3.751.044</b>

Figura 7 – Número de contratos e valor financiado de crédito oficial de custeio para a cultura da soja em 2009 e 2010 nos estados do Centro-Oeste e Sul do Brasil

Fonte: BACEN *apud* Silva e Lapo (s/d)

Outro ponto a ser abordado quanto à economia paranaense é a influência e evolução do câmbio, visto que as sacas são cotadas em dólar no mercado internacional, ou seja, as variações do câmbio refletem nos rendimentos do estado. Esta cotação é mais um fator importante que compõe o quadro de tomada de decisão do produtor rural, que está focado em commodities agrícolas. Abaixo, as cotações de venda do dólar americano nos períodos de agosto de 2011 a agosto de 2014 e outubro de 2014 a outubro de 2015.

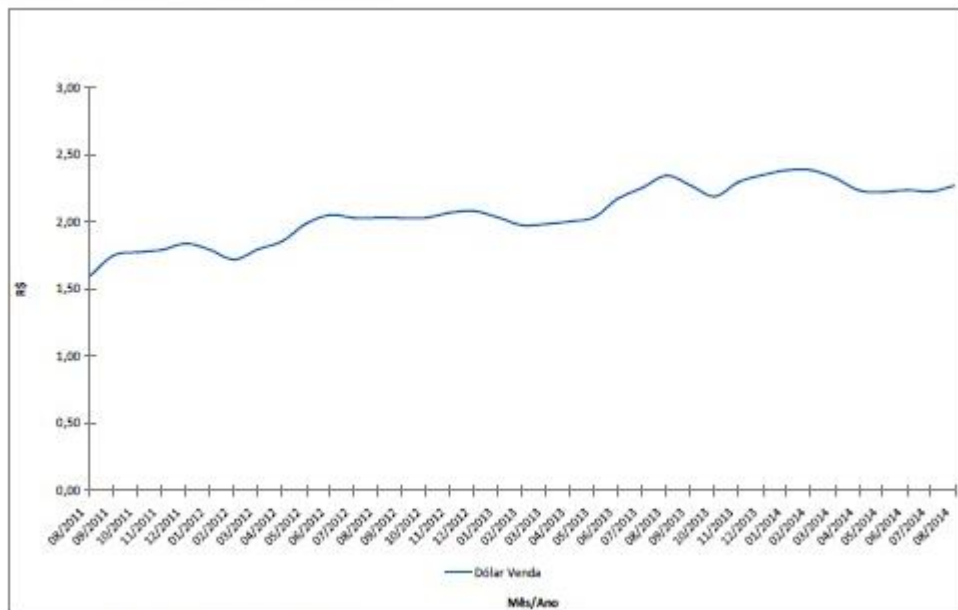


Figura 8 – Câmbio dólar - Venda  
Fonte: Banco Central do Brasil *apud* Conab (Safrá 2013/2014)



Figura 9 – Câmbio venda – Outubro 2014 e outubro 2015  
Fonte: Bacen *apud* Conab (Safrá 2015/2016)

Estes dois gráficos confirmam uma crescente elevação do câmbio dólar (venda) nos últimos quatro anos. A alta do dólar é benéfica para os sojicultores, pois

faz com que o preço internacional da soja suba, devido à consistência do dólar frente ao real. Com o câmbio favorável, garante-se uma alta interna, pois barateiam os preços dos produtos domésticos, puxando as exportações. Esta valorização do câmbio reflete na balança comercial, visto que impacta positivamente nossas exportações, tanto a nível nacional quanto estadual. O bom desempenho do setor agropecuário tem sido responsável pelo equilíbrio nas contas nacionais.

O gráfico a seguir dará início à análise do ponto chave do agronegócio brasileiro: as exportações das *commodities*, em especial do complexo da soja, explorado neste artigo. Abaixo vemos os principais países que importaram nosso complexo em 2014/2015.

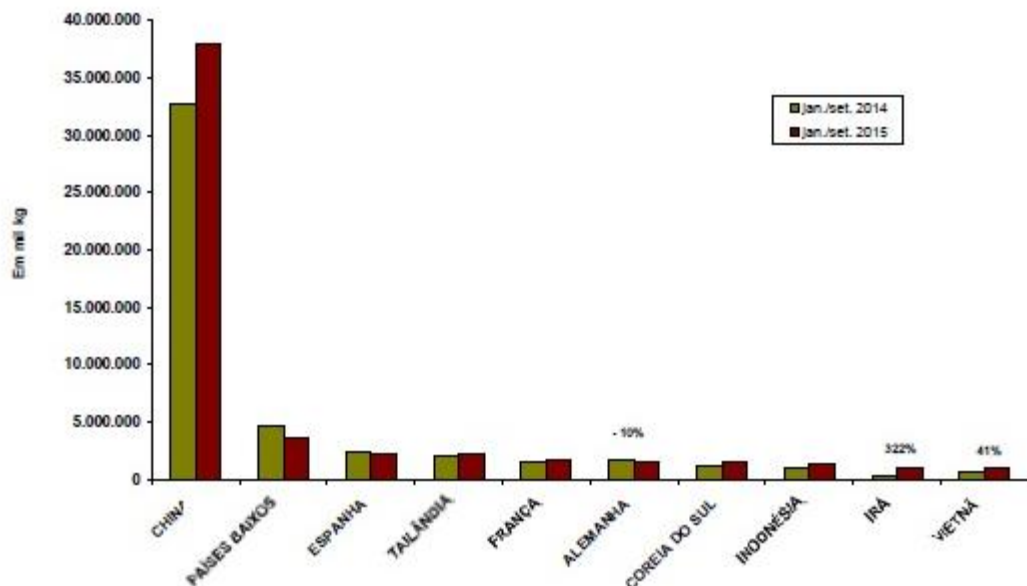


Figura 10 – Exportação brasileira do complexo soja – Principais países importadores  
Fonte: AgroStat/SECEX/MDIC *apud* Conab (Safrá 2015/2016)

Fica clara a importância da China, pois consome a maior parte da produção nacional de soja exportada. De acordo com dados da Conab, em 2012, a China foi responsável por importar mais de 70% da soja produzida no país. Este grande volume do grão enviado à China ocorre por que a soja é a base para a produção de ração e farelo, subprodutos que alimentam animais de abate como frango, suíno e peixe. É fundamental lembrar que a China é o maior produtor de suínos (50% do suíno do mundo é Chinês) e de peixes a nível mundial, ou seja, justifica assim a grande demanda por soja brasileira.

A tabela abaixo aponta as taxas e fontes de crescimento das exportações do complexo da soja tanto no Brasil quanto no Paraná no período compreendido entre 1990 a 2007. Caldarelli *et al* (2009, p. 15), afirmam que:

A abertura de mercados nos anos 1990 deu início a uma fase de grande exposição da economia brasileira, aprofundando os requerimentos de produtividade e vantagens de custos do complexo soja do Brasil e do Paraná. Houve ampliação dos destinos das exportações e diversificação de parcerias comerciais - China, Holanda, Alemanha e Espanha tornaram-se os maiores compradores. A diversificação de mercados reduziu o risco e o grau de vulnerabilidade do exportador.

Indicadores	Períodos					
	1990 a 94 1995 a 99		1995 a 99 2000 a 04		2000 a 04 2005 a 07	
	(I)		(II)			
	BR	PR	BR	PR	BR	PR
a) Taxas de crescimento						
Exportações mundiais	58,9		(6,0)		49,7	
Exportações brasileiras	67,9		13,1		145,1	
Exportações paranaenses	--	129,4	--	(23,0)	--	89,3
<i>Market-Share</i>	21,8	8,6	24,4	8,9	36,9	9,3
b) Fontes de crescimento						
Crescimento do comércio mundial	35,1	25,7	(5,3)	(7,7)	20,3	26,3
Composição da pauta de exportações	(1,8)	(1,5)	(0,6)	(1,3)	0,1	(0,4)
Destino das exportações	(1,3)	(0,9)	4,9	7,3	0,9	1,1
Competitividade	67,9	76,8	100,9	101,8	78,8	73,0

Figura 11 – Taxas e fontes de crescimento das exportações do complexo de soja – Brasil e Paraná – 1990 a 2007

Fonte: Caldarelli *et al* (2009)

As exportações paranaenses do complexo da soja desfrutaram de um elevado crescimento no final dos anos 90 (129,4%) e decaiu sua participação no segundo período (início dos anos 2000), em função da queda na demanda mundial.

O crescimento do comércio mundial e a competitividade do estado do Paraná foram cruciais para a ampliação do *market-share* no período total abordado. As fontes de crescimento da tabela permitem inferir que no primeiro período as exportações cresceram devido ao dinamismo do comércio mundial (em 35,1% no Brasil e 25,7% no Paraná); e a competitividade ser responsável pelo sucesso das exportações brasileiras (67,9%) e paranaenses (76,8%). (Caldarelli *et al* 2009).

A partir de 2004 ocorreu a recuperação na participação das exportações paranaenses, crescendo 89,3% com relação ao período anterior. A partir deste ponto, temos que a produção e exportação de soja dispararam. A figura a seguir ilustra a evolução da produção de soja do Brasil e do Paraná.

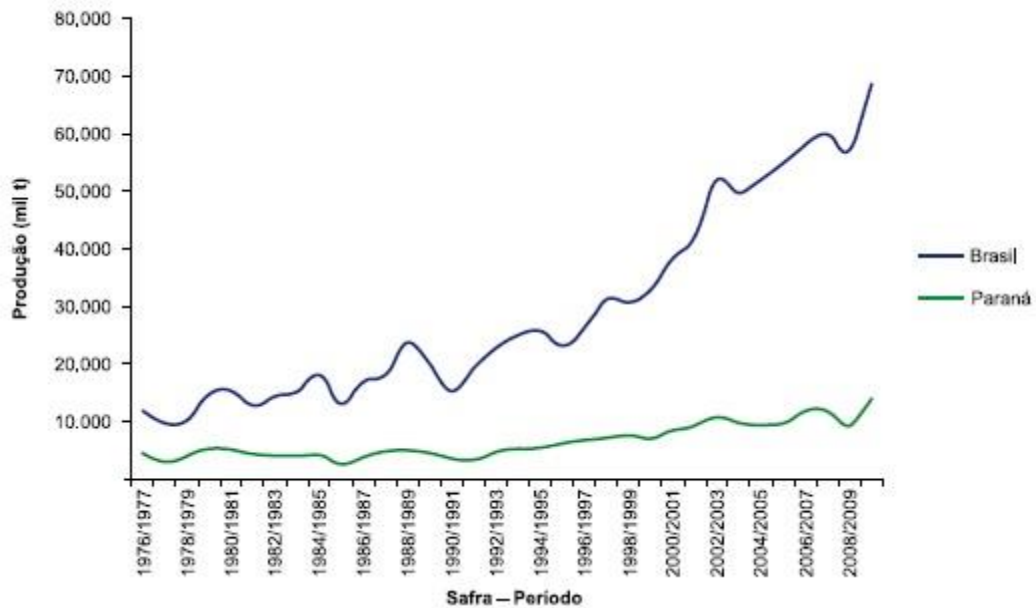


Figura 12 – Evolução da produção de soja em milhares de toneladas, entre as safras de 1976-1977 e 2009-2010, no Brasil e no Paraná.

Fonte: Conab (2010) e Ipea (2011) *apud* Guimarães e Alvarez (2011, p. 24).

Outro dado importante que irá se unir com a produção de soja mostrada acima, e exaltar o potencial paranaense, é a área colhida. Pois esta não evoluiu tanto se comparado ao Brasil, como pode ser visto na figura a seguir, devido ao esgotamento de terras no estado, porém a sua produtividade é a maior do país. Ou seja, o Paraná utiliza eficientemente todos os mecanismos disponíveis desenvolvidos pela pesquisa, demonstrando a partir destes gráficos expressivos resultados econômicos. Ficando atrás apenas do Mato Grosso, que foi beneficiado por outros artifícios já exposto aqui. Portanto, deste modo consta-se o destaque do Paraná com relação à produtividade, fato que o torna o estado competitivo como grande produtor e exportador do grão.

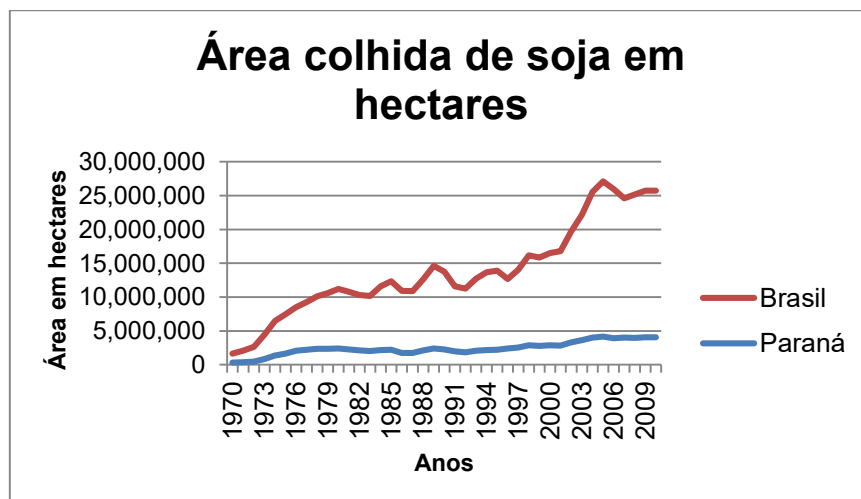


Figura 13 – Área colhida de soja em hectares no Paraná e no Brasil, no período de 1970 a 2009.

Fonte: Ipeadata (2015) – elaboração própria.

As últimas duas safras (2014/2015 e 2015/2016) estão resumidas no quadro a seguir, dando continuidade as hipóteses propostas de que o Paraná, destacado em vermelho, lidera a produtividade nacional nas safras atuais.

REGIÃO/UF	ÁREA (Em mil ha)					PRODUTIVIDADE (Em kg/ha)			PRODUÇÃO (Em mil t)				
	Safra 14/15	Safra 15/16		VAR. %		Safra 14/15	Safra 15/16	VAR. %	Safra 14/15	Safra 15/16		VAR. %	
	(a)	Lim Inf (b)	Lim Sup (c)	(b/a)	(c/a)	(d)	(e)	(e/d)	(f)	Lim Inf (g)	Lim Sup (h)	(g/f)	(h/f)
NORTE	1.441,4	1.483,6	1.519,6	2,9	5,4	2.987	3.025	1,3	4.304,8	4.489,3	4.596,0	4,3	6,8
RR	24,0	24,0	24,0	-	-	3.300	3.338	1,2	79,2	80,1	80,1	1,1	1,1
RO	231,5	243,1	247,7	5,0	7,0	3.166	3.278	3,5	732,9	796,9	812,0	8,7	10,8
PA	336,3	336,3	336,3	-	-	3.024	3.104	2,6	1.017,0	1.043,9	1.043,9	2,6	2,6
TO	849,6	880,2	911,6	3,6	7,3	2.914	2.918	0,1	2.475,7	2.568,4	2.660,0	3,7	7,4
NORDESTE	2.845,3	3.036,9	3.129,8	6,7	10,0	2.841	2.874	1,2	8.084,1	8.729,2	8.995,4	8,0	11,3
MA	749,6	764,6	794,6	2,0	6,0	2.761	2.782	0,8	2.069,6	2.127,1	2.210,6	2,8	6,8
PI	673,7	693,9	714,1	3,0	6,0	2.722	2.886	6,0	1.833,8	2.002,6	2.060,9	9,2	12,4
BA	1.422,0	1.578,4	1.621,1	11,0	14,0	2.940	2.914	(0,9)	4.180,7	4.599,5	4.723,9	10,0	13,0
CENTRO-OESTE	14.616,1	14.811,8	14.972,9	1,3	2,4	3.008	3.119	3,7	43.968,6	46.202,1	46.701,5	5,1	6,2
MT	8.934,5	9.023,8	9.113,2	1,0	2,0	3.136	3.179	1,4	28.018,6	28.686,7	28.970,9	2,4	3,4
MS	2.300,5	2.373,0	2.421,0	3,2	5,2	3.120	2.969	(4,8)	7.177,6	7.045,4	7.187,9	(1,8)	0,1
GO	3.325,0	3.358,3	3.381,5	1,0	1,7	2.594	3.064	18,1	8.625,1	10.289,8	10.360,9	19,3	20,1
DF	56,1	56,7	57,2	1,0	2,0	2.626	3.178	21,0	147,3	180,2	181,8	22,3	23,4
SUDESTE	2.116,2	2.232,5	2.281,3	5,5	7,8	2.775	3.030	9,2	5.873,5	6.764,3	6.912,3	15,2	17,7
MG	1.319,4	1.411,8	1.444,7	7,0	9,5	2.658	3.056	15,0	3.507,0	4.314,5	4.415,0	23,0	25,9
SP	796,8	820,7	836,6	3,0	5,0	2.970	2.985	0,5	2.366,5	2.449,8	2.497,3	3,5	5,5
SUL	11.074,1	11.199,6	11.413,9	1,1	3,1	3.071	3.122	1,7	34.012,3	34.982,9	35.621,2	2,9	4,7
PR	5.224,8	5.381,5	5.433,8	3,0	4,0	3.294	3.416	3,7	17.210,5	18.383,2	18.561,9	6,8	7,9
SC	600,1	618,1	630,1	3,0	5,0	3.200	3.300	3,1	1.920,3	2.039,7	2.079,3	6,2	8,3
RS	5.249,2	5.200,0	5.350,0	(0,9)	1,9	2.835	2.800	(1,2)	14.881,5	14.560,0	14.980,0	(2,2)	0,7
NORTE/NORDESTE	4.286,7	4.520,5	4.649,4	5,5	8,5	2.890	2.924	1,2	12.388,9	13.218,5	13.591,4	6,7	9,7
CENTRO-SUL	27.806,4	28.243,9	28.668,1	1,6	3,1	3.016	3.113	3,2	83.854,4	87.949,3	89.235,0	4,9	6,4
BRASIL	32.093,1	32.764,4	33.317,5	2,1	3,8	2.999	3.087	2,9	96.243,3	101.167,8	102.826,4	5,1	6,8

Figura 14 – Comparativo de área, produtividade e produção – soja  
Fonte: Conab (Safras 2014/2015 e 2015/2016)

Outro ponto a ser resgatado, relacionado ao câmbio e as exportações é preço da soja. Para se ter uma ideia da captação recente do estado a partir do cultivo deste grão, segue um gráfico recente (2014/2015) com as cotações dos preços da saca de soja por municípios no estado do Paraná.

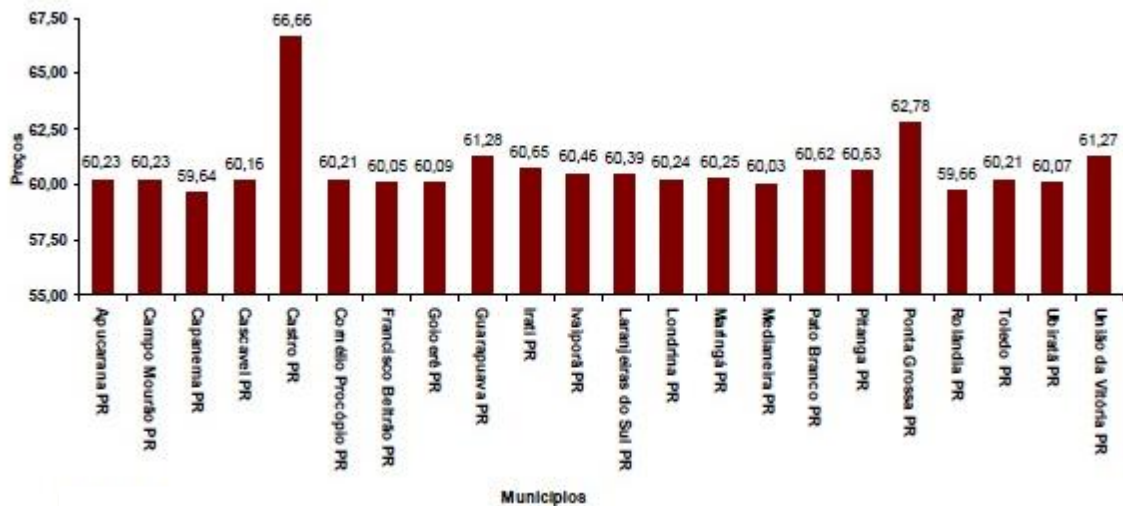


Figura 15 – Preço médio por município – PR (soja 60 kg)  
Fonte: Conab (Safrá 2015/2016)

Pode-se dizer que o estágio possui pouca variância com relação à média de preço entre esses 22 municípios, e a saca de soja paranaense estava cotada em aproximadamente R\$ 60,72 no período compreendido entre outubro de 2014 e 2015. O maior valor da saca foi registrado na cidade de Castro, município que apresentou maior produtividade no cultivo da soja, não somente do Paraná, como foi o mais produtivo do Brasil.

Finalmente, de acordo com Dall’Agnol et al<sup>14</sup>, constatamos a existência de alguns problemas quanto a produção de soja no país como um todo, afetando diretamente o Paraná devido a sua importância explicitada. Se comparado com o resto do mundo, o Brasil possui vantagens climáticas, territoriais e tecnológicas na produção de soja. Contudo, essa vantagem se reduz quando considerado o complexo da soja em geral. Esta perda está relacionada à logística de transporte (rodovias, ferrovias, hidrovias e portos brasileiros).

As falhas de logística no transporte afetam decisivamente a competitividade internacional das exportações do Brasil, principalmente a soja em grão, que é um produto com baixo valor agregado. Os principais fatores causadores de perda competitiva são:

- Dificuldades de escoamento, em conjunto com as falhas na capacidade de armazenagem, constituem um dos pontos principais de estrangulamento do agronegócio brasileiro;
- A via de transporte mais empregada no país é a rodoviária (67%), pesando, pois é muito mais cara que a ferroviária e bastante superior a hidroviária.

<sup>14</sup>Fonte: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01\\_15\\_271020069131.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_15_271020069131.html)> (acesso em: 15/11/15)

Comparativamente, os Estados Unidos transportam 61% da sua produção por hidrovias e somente 23% é transportada pela via rodoviária. Este problema estrutural do Brasil faz com que o custo de escoamento da produção interna seja em média 83% maior que dos EUA.

- Também relacionado à deficiência do escoamento interno, encontra-se a concentração imediata do escoamento após a colheita. Isto ocasiona o congestionamento das rodovias e dos canais exportadores. Essa corrida para escoar a produção se deve à falta de capacidade de armazenagem dos produtores.
- A maior parte dos portos apresentam falhas no acesso rodov e ferroviário e deficiência no calado. Em função desses problemas na estrutura hidroviária brasileira, os custos de transporte da soja brasileira são elevados. Por fim, quem paga é o sojicultor que, em função disso, fatura menos com a saca vendida ao exterior.

Estas falhas geram altos custos de transporte que refletem negativamente nos preços recebidos pelos produtores, especialmente àqueles localizados em regiões mais distantes dos portos. Esse alto custo de transporte pode caracterizar um fator limitante para a continuidade da expansão da cultura da soja no Brasil como um todo.

#### **4.4 – Perspectivas**

Como já foi mencionado no presente artigo, a soja é a principal *commodity* agrícola do país atualmente. Isto posto, uma análise a respeito das últimas safras (principalmente a 2014/2015 e a próxima 2015/2016) se torna relevante no contexto nacional e estadual, visto os frutos econômicos que geram ao Brasil como um todo.

Neste ponto destaca-se o trabalho desenvolvido pela Companhia Nacional de Abastecimento (doravante Conab), também vinculada ao MAPA, pois é a empresa responsável por realizar os levantamentos e as avaliações mensais das safras brasileiras de grãos. Através dela podemos elucidar a produção atual brasileira.

Tendo em vista a safra anterior (2013/2014), a qual foi prejudicada pelo clima devido à falta de chuva e o excesso de calor, portando forçadamente reduzida, pode-se traçar a partir dos dados disponibilizados pela Conab (no Acompanhamento de grãos) melhores estimativas para as duas safras sucessoras. Tanto a safra 2014/2015 já consolidada deste o plantio até a colheita, quanto à safra atual que está no período de plantio e será colhida nos primeiros meses de 2016. A seguir, veremos que a Conab organizou os grãos apresentando-os em porcentagem de acordo com a produção total.

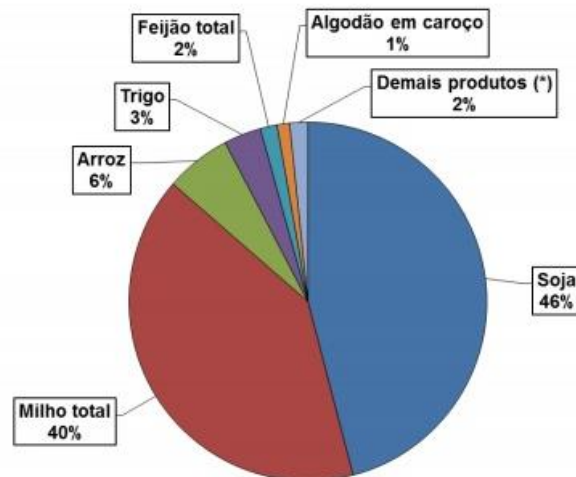


Figura 16 – Produção total de grãos por cultura  
Fonte: Conab (Safrá 2014/2015)

O gráfico acima evidencia o grande destaque da soja no contexto brasileiro da produção de grãos. Já de acordo com a figura abaixo, que apresenta a distribuição do cultivo deste grão (que representa 46% da produção total de grãos brasileira), fica em evidência a concentração da produção agrícola de soja nas regiões centro-oeste e sul do Brasil. O Paraná está bem “vivo” no mapa abaixo.

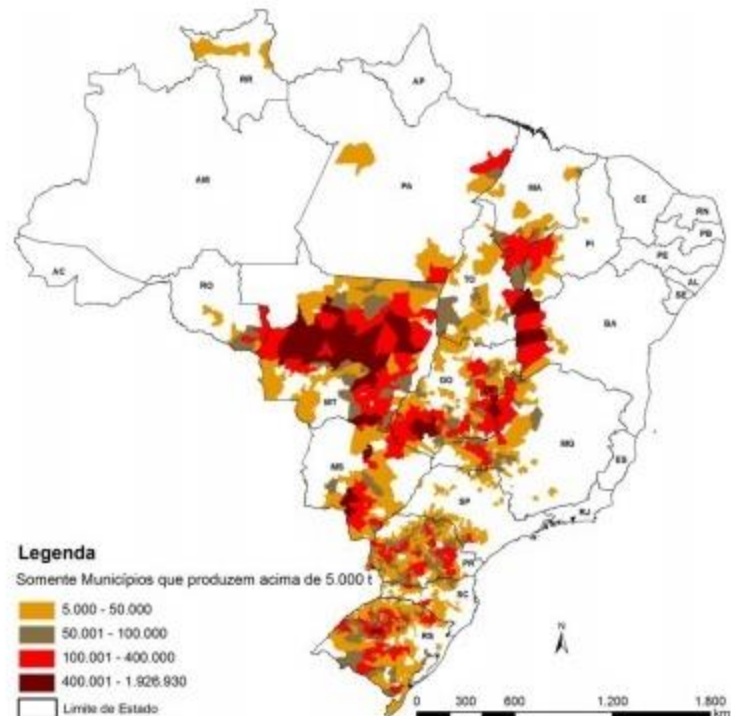


Figura 17 – Mapa da produção agrícola - Soja  
Fonte: Conab/IBGE (Safrá 2015/2016)

Dada a abrangência e distribuição do grão pelo país, podemos analisar através do Gráfico a seguir, a evolução do cultivo da soja como um todo nas últimas

dez safras produzidas pelo Brasil. Tanto a produção, como o consumo, quanto às exportações da oleaginosa se elevaram expressivamente no período. Isto se deve aos incrementos agrícolas que elevaram a produtividade e a área plantada do grão, incentivado também por um aumento das cotações internacionais, condições climáticas muitas vezes favoráveis e maior diversificação do uso da soja, ou seja, do complexo composto pelo grão, farelo e óleo.

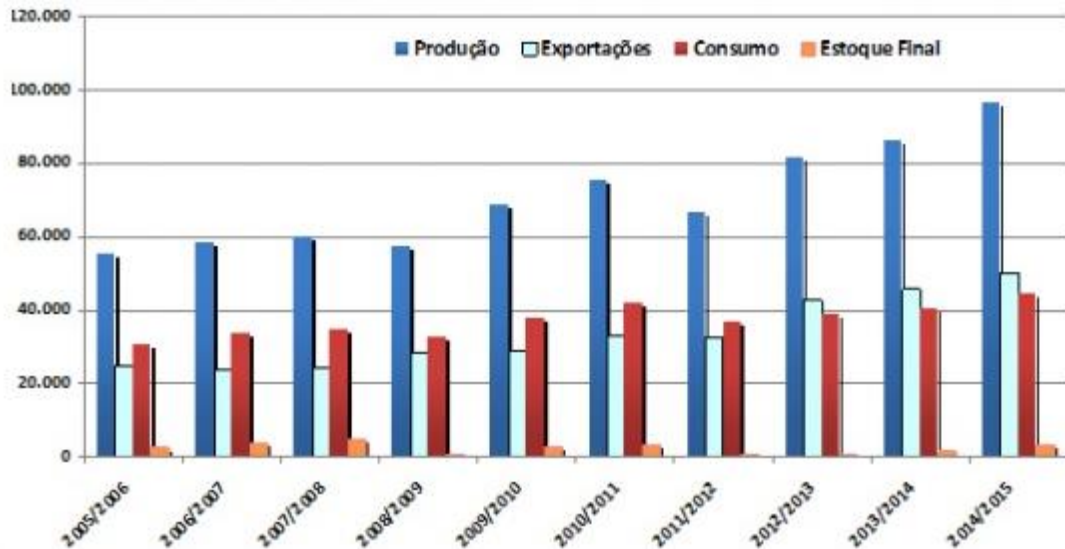


Figura 18 – Comparativo de produção, exportação, consumo e estoque final de soja no Brasil nas últimas 10 safras (mil toneladas)  
Fonte: Conab (Safrá 2014/2015)

Tais fatos consolidados fizeram com que a safra brasileira de soja atingisse na safra 2014/15 o recorde de 96,24 milhões de toneladas, representando um incremento de 11,8% em relação ao ocorrido na safra anterior.

Em que pese à baixa no mercado internacional, no mercado nacional os preços sustentados pela alta do dólar frente ao real e às altas exportações brasileiras de soja em grãos em agosto, fizeram com que os preços internos tivessem uma pequena alta em relação ao mês anterior. (CONAB, 2015).

Já para a SAFRA 2015/2016, a Conab expôs no segundo levantamento (nov./15) os fatores que irão impulsionar a safra brasileira, de modo que:

O leve atraso na colheita da safra americana, junto com as irregularidades do clima na América do Sul e principalmente o aumento na taxa interna de câmbio provocaram a recuperação dos preços nos três últimos meses de 2015, coincidindo com o período de plantio da oleaginosa no país. A continuada intenção dos produtores em aumentar a área plantada deriva da sustentação dada por essas cotações que compensaram a queda dos preços internacionais ocorridos com o produto. No Paraná, segundo maior produtor nacional, a estimativa de área plantada deverá apresentar um incremento médio de 3%, diante dos 5.224,8 plantados no ano passado. Estima-se que os produtores já comercializaram 88,2% da produção esperada. O estímulo foi provocado pelo impacto das chuvas no

desempenho das lavouras de soja, nas regiões produtoras norte e sul-americanas. Para se ter ideia da evolução, nos seis primeiros meses deste ano, na medida em que se definiam as safras nos Estados Unidos e na América do Sul, as cotações médias mensais recebidas pelos produtores passaram de R\$ 55,75 em janeiro para R\$ 58,87 em março, reduziram-se para R\$ 56,58 a saca em maio e aumentaram para R\$ 56,80, R\$ 61,16 e R\$ 63,31 em junho, julho e agosto, respectivamente. A atual sustentação destas cotações se deve em maior grau ao aumento da taxa de câmbio no Brasil, que vem compensando a queda das cotações internacionais do produto. Em setembro o movimento de alta no mercado interno se manteve e o preço recebido pelos produtores atingiu R\$ 71,98 a saca, no final do mês.

(CONAB, 2015, p.121)

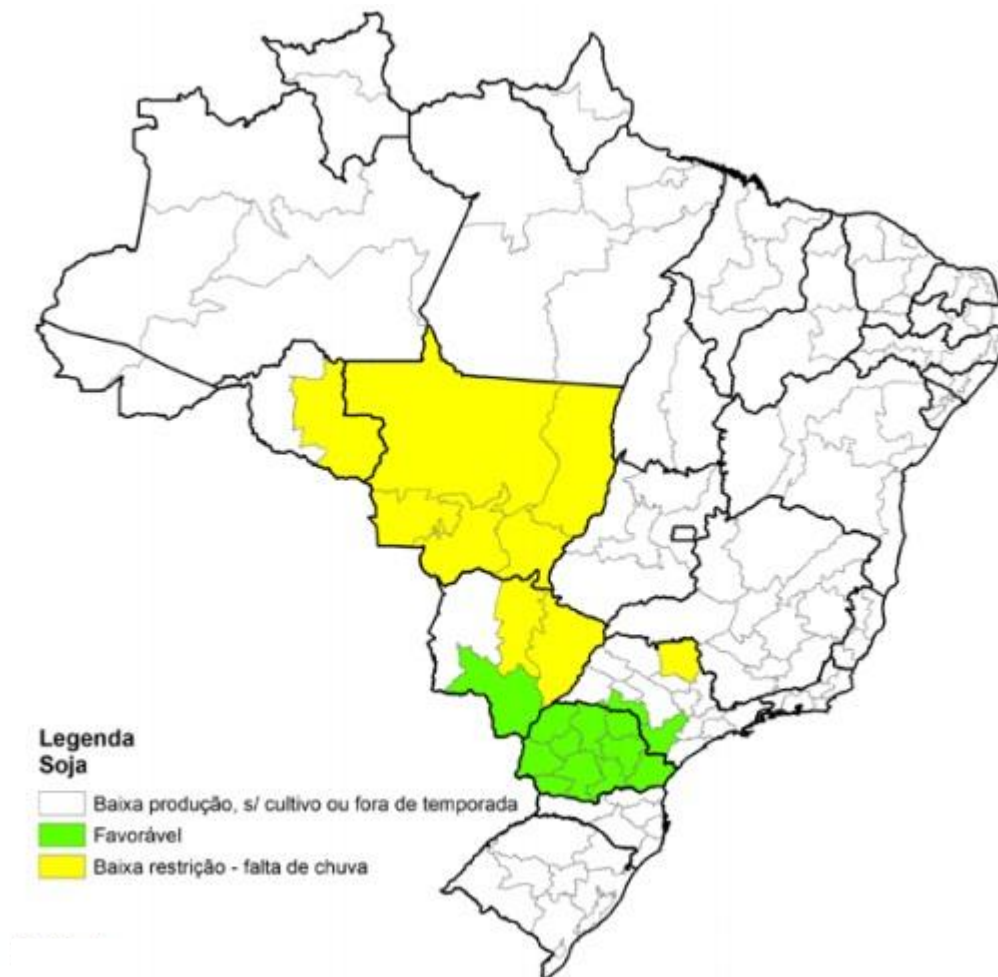


Figura 19 – Condição Hídrica geral para o cultivo nos principais estados produtores do Brasil.

Fonte: Conab (Safrá 2015/2016)

Visto que o calendário de plantio para a safra 2015/2015 já começou, a figura acima evidencia que no Paraná, de acordo com o Deral (Departamento de Economia Rural) a estimativa é de que a cultura esteja 99% em bom desenvolvimento, contando apenas com 1% da plantação regular. A boa colheita, que ocorrerá no início de 2016, conta com a previsão de condições favoráveis como clima chuvoso e

de temperatura amena, gerando assim boas expectativas para a próxima safra do estado paranaense.

#### **4.5 – Considerações finais sobre a soja no Paraná**

As perspectivas para o cenário geral brasileiro da produção de soja são promissoras. Para atender a demanda mundial por esse complexo, novas tecnologias continuam sendo desenvolvidas, assim como novos cultivares, pois se constatou a necessidade de crescimento essencialmente em produtividade. O Paraná já se destaca neste quesito, e é conduzido pelo continuado aumento da demanda por proteínas, farelos, rações e óleos vegetais extraídos da soja. Estima-se, portanto, que o consumo – a nível mundial e nacional – de soja deverá crescer anualmente e de forma contínua durante os próximos anos. Isto exigirá do Paraná bons resultados, a fim de se superar, considerando seu eficiente processo produtivo, capaz de gerar um relevante excedente exportável. Por meio do conhecimento cada vez mais especializado, o Brasil como um todo tende a prosperar ainda mais no mundo do agronegócio, pois além das duas potências estaduais (Paraná e Mato Grosso), tem tecnologia e terra disponível para se tornar líder na sojicultura.

#### **5 – CONCLUSÃO**

A análise proposta no presente artigo permite inferir que o sucesso do cultivo da soja no Brasil, e especificamente no estado do Paraná, é explicado em grande parte pela atuação de uma rede de pesquisa agropecuária bem articulada. Destaca-se neste ponto o papel da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária que foi a instituição responsável por promover o desenvolvimento de inovações tecnológicas, contribuindo assim para uma expressiva evolução da produtividade da soja no estado paranaense.

A difusão do conhecimento a respeito da cultura do grão, por meio das estratégias delineadas pela Embrapa Soja descritas, chegou aos sojicultores e os tornaram competitivos. Hoje o Brasil e o Paraná ocupam o segundo lugar na produção internacional e nacional de soja, respectivamente. Estes dados evidenciam um caso de sucesso da política pública por meio da parceria público-privada, com base na promoção de pesquisas, desenvolvimento e inovações.

Deste modo, temos que as perspectivas para o agronegócio brasileiro, tendo que a soja é a nossa principal *commodity* agrícola, são as melhores. Atualmente a

soja ocupa várias regiões do país, explorando as fronteiras agrícolas e figurando como elemento central da nossa pauta de exportações. O câmbio, o clima e o setor de P&D agrícola brasileiro, culminaram para o sucesso da cadeia produtiva da soja. O Paraná, em especial, sediou as sedes de pesquisa e começou liderando a produção do grão no país, tendo em vista os impactos positivos do processo inovativo providos pela Embrapa. Assim o agronegócio paranaense se consolidou e ocupa, desde então, posição de destaque nas economias do estado.

O estudo se finda com a proposição de outras análises, complementares a este artigo, para melhor compreender a dinâmica do cultivo da soja, não só no Paraná, mas no Brasil todo. O centro-oeste e o nordeste brasileiro são regiões com características bastante distintas do sul analisado, e demonstra também, o reconhecido sucesso da Embrapa Soja no desenvolvimento de inovações tecnológicas que permitissem a exploração do potencial agrícola destas regiões. Não desmerecendo neste ponto o segundo maior produtor nacional do grão, o Paraná, pois foi a partir da evolução inicial da produção de soja neste estado, que se buscou a instituição de uma rede de pesquisas aplicada, e quando implantada, foi a responsável por promover o sucesso e expandir as divisas do agronegócio brasileiro.

## 6 – REFERÊNCIAS

**AGRIC** – Informações sobre o mundo agrícola. Disponível em: <[http://www.agric.com.br/producoes/cultivo\\_da\\_soja.html](http://www.agric.com.br/producoes/cultivo_da_soja.html)> (acesso em 10/12/2015)

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. **Revista de Economia Política**, vol. 16, n 3(63), julho-setembro/96. UFRJ.

ALBUQUERQUE, Paula Pradines; SANTA RITA, Luciana Peixoto; ROSÁRIO, Francisco José Peixoto. Interações tecnológicas na indústria sucoalcooleira de alagoas: análise do sistema setorial de inovação. **RAI - Revista de Administração e Inovação**, vol. 9, núm. 2, abril-junio, 2012, pp. 147-172, Universidade de São Paulo.

ANTUNES, Rodrigo Lopes; CAMARA, Marcia Regina Gabardo; NASCIMENTO, Sidnei Pereira; SEREIA, Vanderlei José; ANHESINI, João Amilcar Rodrigues. Programa nacional de crédito da agricultura familiar e impactos nas economias locais no estado do Paraná. **Economia & Região**, Londrina (Pr), v.1, n.1, p.69-90, jan./jul. 2013.

**APROSOJA BRASIL** – A história da soja. Disponível em: <<http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/a-historia-da-soja/>> (acesso em 10/10/2015)

BEALIEU, Cecília Maria Gianoni. **Dos sistemas nacionais de pesquisa agrícola aos Sistemas Nacionais de Inovação Agrícola**: a inserção dos Institutos Nacionais de Pesquisa Agropecuária. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, SP: [s.n.], 2013.

Brasil. **Manual de Oslo**: Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento. Departamento Estatístico da Comunidade Européia. Disponível em: <[http://download.finep.gov.br/imprensa/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://download.finep.gov.br/imprensa/manual_de_oslo.pdf)> (acesso em 05/11/2015)

CALDARELLI, Carlos Eduardo; CAMARA, Marcia Regina Gabardo; SEREIA, Vanderlei José. **Exportação e competitividade do complexo soja brasileiro e paranaense de 1990 a 2007**. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/30.pdf>> (acesso em 19/10/2015)

CAMARA, Gil Miguel de Souza. **Introdução ao agronegócio SOJA**. USP/ESALQ – Departamento de Produção Vegetal - novembro/2012. Disponível em: <<http://www.lpv.esalq.usp.br/lpv584/584%20Soja%2001%20-%20Apostila%20Texto%20%20Agronegocio%20Soja%202011.pdf>> (acesso em 05/10/2015)

CHAVES, Roselene de Queiroz. **Inovatividade no Sistema Brasileiro de Inovação na Agricultura**: uma análise baseada na política de cooperação internacional da Embrapa. Porto Alegre, 2010.

**CONAB** - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acomp. safra bras. grãos, v. 1 - Safra 2013/14, n. 12 - Décimo Segundo Levantamento, set. 2014.

\_\_\_\_\_. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acomp. safra bras. grãos, v. 2 - Safra 2014/15, n. 9 - Nono levantamento, Brasília, p. 1-104, junho 2015.

\_\_\_\_\_. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acomp. safra bras. grãos, v. 2 - Safra 2014/15, n. 10 - Décimo levantamento, julho 2015.

\_\_\_\_\_. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acomp. safra bras. grãos, v. 3- Safra 2015/16 - segundo levantamento, Brasília, p. 1-166, novembro 2015.

CRUZ, Carlos Henrique Brito. A Universidade, a Empresa e a Pesquisa que o país precisa. In: BRASIL. **Parcerias Estratégicas**. Ministério da Ciência e Tecnologia, n1, Brasília, 1996.

DOMIT, Lineu Alberto; PÍPOLO, Antônio Eduardo; MIRANDA, Luiz Carlos; GUIMARÃES, Maria de Fátima. Transferência de tecnologia para cultivares de soja desenvolvidas pela Embrapa Soja para o Paraná. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 29, nº 2, p.01-09, 2007.

**EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/>> (acesso em 05/10/2015)

FANTINE, José. **História da Embrapa, um exemplo a ser seguido por todos**. Disponível em: <[http://www.ecentex.org/historia\\_embrapa.htm](http://www.ecentex.org/historia_embrapa.htm)> (acesso em 04/10/2015)

FREEMAN, Chris. The “National System of Innovation” in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, 1995, 19, 05-19. Disponível em: <[http://www.globelicsacademy.org/2011\\_pdf/Freeman%20NSI%20historial%20perspective.pdf](http://www.globelicsacademy.org/2011_pdf/Freeman%20NSI%20historial%20perspective.pdf)> (acesso em: 28/10/2015)

GUIMARÃES, Thiago André. **A dinâmica da cultura da soja no Estado do Paraná: o papel da Embrapa entre 1989 e 2002**. 2011. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Bck1RnQd2bIJ:www.fae.edu/galeria/getImage/1/2496584274915073.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>> (acesso em: 28/10/2015)

GUIMARÃES, Thiago André; ALVAREZ, Victor Manoel Pelaez. Análise do processo de difusão tecnológica de cultivares de soja da Embrapa no Paraná. **Revista de Política Agrícola**. Ano XX – No 3 – Jul./Ago./Set. 2011

**IPEADATA** – Instituto de Pesquisa Econômica aplicada. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>> (acesso em: 01/11/2015)

JUNIOR, Dante Alário; OLIVEIRA, Nelson, B. A inovação tecnológica e a indústria nacional. In: BRASIL. **Parcerias Estratégicas**. Ministério da Ciência e Tecnologia, n1, Brasília, 1996.

MACULAN, Anne-Marie. **Tecnologia, Conhecimento e Gestão das Inovações**. Disponível em: <<http://www.producao.ufrj.br/documentos/nota%20inov%20maculan%202002.pdf>> (acesso em 10/10/2015)

**Ministério da Agricultura**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>> (acesso em 18/09/2015)

MARTINS, Paula Salomão. **Estudo da relevância de práticas de inovação: um comparativo universidade-empresa**. 2011. 160 f.: il.

MELO, Werito Fernandes. **Inovação tecnológica na agricultura: Condicionantes da dinâmica da tecnologia “alho-semente livre de vírus” nas regiões de Cristópolis e Boninal, na Bahia**. Brasília, 2008. Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, UNB, 103p.

PARDEY, Philip G.; ALSTON, Julian M.; RUTTAN, Vernon W. THE ECONOMICS OF INNOVATION AND TECHNICAL CHANGE IN AGRICULTURE (2010). In: ARROW, Kenneth J; INTRILIGATOR, Michael D. **Handbooks in Economics**. Linacre House, Oxford, UK. First edition, 2010.

PAVITT, Keith. **Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory**. Science Policy research Unit. University of Sussex. Brighton BN1 9RF, UK. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0048733384900180>> (acesso em: 01/11/2015)

PELAEZ, Victor. **Economia da Inovação Tecnológica**. Hucitec, São Paulo, 2006.

SALLES-FILHO, Sergio; GIANONI, Cecilia; JEANNE, Paule. **Guía metodológica para el diagnóstico de Sistemas Nacionales de Innovación Agroalimentaria en América Latina y el Caribe**. San José, 2012. Disponível em: <<http://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Guia%20innovacion.pdf>> (acesso em: 01/11/2015)

SEAB - Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. **Análise da Conjuntura Agropecuária - Safra 2011/12: Soja**. Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/soja\\_2011\\_12.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/soja_2011_12.pdf)> (acesso em: 01/10/2015)

SILVA, José Graziano. **O progresso Técnico na Agricultura**. Cad.Dif.Tecnol. Brasília, 7(1/3):13-46, jan/dez. 1990

SILVA, Felipe Prince; LAPO, Luis Eduardo Rebolo. **Modelos de financiamento da cadeia de grãos no Brasil**. Disponível em:

<<http://www.bmfbovespa.com.br/CGRCC/download/Modelos-de-financiamento-da-cadeia-de-graos-no-Brasil.pdf>> (acesso em: 15/11/2015)

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. Fundo de Cultura. Rio de Janeiro, 1961.

TIDD, Joe; BESSANT, John; PAVITT, Keith. **Managing Innovation: Integrating technological, Market and Organizational Change**. 2008. Disponível em: <<http://www.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-EUDTE00015.html>> (acesso em: 30/10/2015)

VALARINI, Juliana Padovani; KUWAHARA, Mônica Yukie. **O mercado da soja: evolução da commodity frente aos mercados internacional e doméstico**. Jovens Pesquisadores Vol. 4, No 1 (6), jan.-jun./2007.

VARELLA, Sergio Ramalho Dantas; MEDEIROS, Jefferson Bruno Soares; JUNIOR, Mauro Tomaz da Silva. O desenvolvimento da Teoria da Inovação Schumpeteriana In: **XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012\\_TN\\_STO\\_164\\_954\\_21021.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STO_164_954_21021.pdf)> (acesso em 05/11/2015)

VILLELA, Tais Nasser; MAGACHO, Lygia Alessandra Magalhães. Abordagem histórica do Sistema Nacional de Inovação e o papel das Incubadoras de Empresas na interação entre agentes deste sistema. In: **XIX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <[http://www.genesis.puc-rio.br/media/biblioteca/Abordagem\\_historica.pdf](http://www.genesis.puc-rio.br/media/biblioteca/Abordagem_historica.pdf)> (acesso em 20/12/2015)

ZAMBERLAN, Carlos Otávio; SONAGLIO, Cláudia Maria; ZAMBERLAN, João Fernando. **Pesquisa, inovação e aprendizagem: a expansão da soja nos cerrados e a contribuição da EMBRAPA** (2009). Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/481.pdf>> (acesso em 05/11/2015)