

**FACULDADE HORIZONTALINA - FAHOR
CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**O EMPREGO DE TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE SOJA:
ESTUDO DE CASOS EM HORIZONTALINA, TRÊS DE MAIO, NOVO
MACHADO E TUCUNDUVA**

GISELE CAROLINA PADOIN

ORIENTADOR: Me. JAQUELINE PRIMO NOGUEIRA DE SÁ

CO-ORIENTADORA: DRA. JANETE STOFFEL

HORIZONTALINA, RS

2013

GISELE CAROLINA PADOIN

**O EMPREGO DE TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE SOJA: ESTUDO DE
CASOS EM HORIZONTINA, TRÊS DE MAIO, NOVO MACHADO E
TUCUNDUVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para a obtenção do Grau de Bacharel em Ciências Econômicas na Faculdade Horizontina (FAHOR).

ORIENTADORA: Me. JAQUELINE NOGUEIRA DE SÁ

CO-ORIENTADORA: DRA. JANETE STOFFEL

HORIZONTINA, RS

2013

**FACULDADE HORIZONTALINA - FAHOR
CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a monografia:

**“O EMPREGO DE TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO DE SOJA: ESTUDO DE
CASOS EM HORIZONTALINA, TRÊS DE MAIO, NOVO MACHADO E
TUCUNDUVA”**

Elaborada por:

Gisele Carolina Padoin

Como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas

Aprovado em: ___/___/2013

Pela Comissão Examinadora

Me. Jaqueline Primo Nogueira de Sá

Orientadora

Me. Vonja Engel

Esp. Ivete Linn Ruppenthal

DEDICATÓRIA

Dedico a minha conquista de bacharel em Ciências Econômicas à minha filha Alessandra, por toda sua compreensão e ajuda no decorrer de toda minha faculdade.

AGRADECIMENTOS

À minha família, por me dar a oportunidade de poder estudar e por ter estado sempre ao meu lado. Também pelo incentivo, apoio e compreensão no decorrer da faculdade. Agradeço também ao meu namorado pelo apoio e por ter me ajudado muito a realizar este trabalho.

A FAHOR e a todos os professores, por seus esforços e qualidade de ensino. Principalmente, às minhas professoras orientadoras Janete e Jaqueline pela dedicação, apoio, compartilhamento de conhecimento, confiança depositada em mim e por não terem medido esforços ao me ajudarem a concretizar o trabalho.

Agradeço às cooperativas agrícolas que contribuíram com informações para o desenvolvimento deste trabalho. Também, a todos os agricultores pesquisados, por terem me recebido e repassado as informações necessárias para a concretização deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas, por todos os momentos vividos e pela troca de experiências. Pelas alegrias e dificuldades e, principalmente, pelo companheirismo nos anos que passamos juntos.

*“Suba o primeiro degrau com fé.
Não é necessário que você veja toda a escada.
Apenas dê o primeiro passo.”
(Martin Luther King)*

RESUMO

O Brasil está entre os três maiores produtores mundiais de alimentos. Neste sentido, o agronegócio brasileiro é de fundamental relevância a nível mundial. Todo ano são introduzidas novas tecnologias a fim de tornar a produção agroalimentar mais rentável. Empresas investem mais, a cada ano, em pesquisa e desenvolvimento (P&D) para criar novas tecnologias a fim de aumentarem ainda mais a produtividade, seja de insumos, seja de processos, máquinas, sementes, produtos para correção de solo, métodos e técnicas. Diante disso, foi escolhido como tema deste trabalho “O uso da tecnologia na agricultura e os impactos na produtividade da soja”. Neste contexto, o objetivo geral foi analisar as mudanças na produtividade da soja decorrentes do uso da tecnologia em propriedades rurais nos municípios de Horizontina, Três de Maio, Tucunduva e Novo Machado no período das safras de 2002/2003 a 2011/2012. Para isso, além da pesquisa bibliográfica e descritiva, fez-se um estudo de caso nas cidades analisadas. Ao final do trabalho, pode-se inferir que o uso de tecnologia auxilia no aumento da produtividade das lavouras de soja, porém o clima também influencia na produtividade, sendo que este não pode ser controlado pela força humana.

Palavras-chave: Desenvolvimento Agrícola Brasileiro. Tecnologia Agrícola. Agronegócio da Soja.

ABSTRACT

Brazil is one of the biggest food producers in the world. Because of this, agribusiness in the country has prominence in the world. Every year, new technologies are introduced in order to give more profitability to agricultural production. Companies also invest in P&D to increase productivity of raw materials, grains, machines, processes, methods and techniques. Besides that, the propose of this paper was to study the use of technology in agriculture and its influence to soya bean productivity. It also aimed to analyze the soya bean productivity changes due to the use of technology in some agriculture properties in the municipality of Horizontina, Três de Maio, Tucunduva and Novo Machado, in the State of Rio Grande do Sul, Brazil, from 2002/2003 to 2011/2012 (harvest time). At the end of the study, it was possible to infer that the use of technology support the productivity increase of soya bean. However, the soya bean productivity is under the influence of weather conditions, which is a variable that can't be managed by the human being.

Key-words: Brazil Agriculture Development. Agriculture Technology. Soya Bean Agribusiness.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

TABELAS

Tabela 01 - Investimentos em P&D em relação ao PIB de países selecionados no período de 2000 a 2010	33
Tabela 02 - Área plantada, produção e produtividade de soja no Brasil nas safras de 2000/01 a 2011/12	38
Tabela 03 - Formação acadêmica dos agricultores entrevistados	45
Tabela 04 - Grau de importância da decisão de adotar a tecnologia na cultura da soja	47
Tabela 05 - Impacto após o uso da tecnologia na cultura de soja	48
Tabela 06 - Problemas enfrentados na adoção de tecnologia na cultura da soja	49
Tabela 07 - Frequência com que acessa as fontes de informação	51
Tabela 08 - Grau de satisfação quanto ao uso de tecnologia na cultura de soja	51

GRÁFICOS

Gráfico 01 - Média geral de idade dos agricultores entrevistados, em porcentagem	44
Gráfico 02 - Hectares cultivados com soja, em porcentagem	46
Gráfico 03 - Período de início da inovação na propriedade, em porcentagem	46
Gráfico 04 - Produção de soja no Brasil 1970/2006	53

QUADROS

Quadro 01 - Potência e rentabilidade dos tratores ao longo de sua evolução	18
Quadro 02 - Os cinco principais setores do agronegócio brasileiro	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 A AGRICULTURA E A TECNOLOGIA NA CULTURA DA SOJA	14
2.1 DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA NO BRASIL.....	14
2.2 TECNOLOGIAS UTILIZADAS NA AGRICULTURA.....	26
2.3 A IMPORTÂNCIA DO AGRONEGÓCIO DA SOJA	34
3 METODOLOGIA	40
4 ANÁLISE DOS DADOS E DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO	44
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICE A	62

1 INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os três maiores produtores mundiais de alimentos. Neste sentido, o agronegócio brasileiro é de fundamental relevância a nível mundial, de forma que as atenções mundiais estão voltadas ao Brasil. Diversos investidores do mundo inteiro se interessam pelo “País do futebol”, vendo o Brasil não como sendo o melhor futebol do mundo, mas pela sua extensão geográfica, seu clima, suas terras férteis e sua capacidade de produzir alimentos. Todo ano são introduzidas novas tecnologias a fim de tornar a produção agroalimentar mais rentável, e os resultados parecem estar sendo satisfatórios.

Foi a partir dos anos 1960, que a agricultura brasileira se tornou mais mecanizada. Consolidaram-se, no país, as indústrias de bens de produção agrícola, como é o exemplo da Santal Equipamentos S.A. (SANTAL, 2013), voltada à produção de colhedoras e carregadoras de cana-de-açúcar, e a Mecânica Agrícola Rossato Ltda., hoje conhecida como Semeato, voltada para a produção de semeadeiras (SEMEATO, 2013). Outros exemplos de empresas que surgiram no Rio Grande do Sul foram: SFIL, Ideal, Lavrale, Fankhauser, Jan e Stara (CASTILHOS *et. al.*, 2008).

Em 2002, o agronegócio brasileiro participava com cerca de 40% das exportações brasileiras, e vem se mantendo neste patamar ao longo dos anos. A agricultura brasileira é importante para outros países, pois o Brasil exporta *commodities* agrícolas, às quais serão industrializadas e transformadas em alimento. Com o fato de a população mundial estar crescendo, necessita-se de mais alimentos para toda esta população. Porém, não se pode aumentar infinitamente a área plantada, pois há a restrição de espaço territorial, o que torna necessária a busca de alternativas. Uma delas é o uso da tecnologia como forma de aumentar a produtividade, buscando maior eficiência na produção de grãos nas áreas que estão sendo cultivadas. A tecnologia auxilia na busca pelo aumento da eficiência, e como resultado tem-se um aumento na produtividade mundial e diminuição dos custos de produção, através do uso da tecnologia em larga escala (PINAZZA, 2007).

Na opinião de Araujo (2007), com o desenvolvimento das agroindústrias a agricultura mudou seus padrões de produção, focando na produtividade. A produtividade da soja pode ser medida através da quantidade de produto obtido por unidade do fator de produção, ou seja, quilogramas de produto por unidade de área (Kg/ha³). Em outras palavras, podemos definir produtividade como o rendimento físico por unidade de área, segundo a teoria de Graziano da Silva (2003).

Uma das formas de aumentar a produtividade é através da tecnologia. A tecnologia empregada na agricultura é definida por Araujo (2007, p. 95), como: “um conjunto de técnicas desenvolvidas ou adaptadas, necessárias para definir e conduzir eficientemente o processo de produção agroindustrial”. Então, algum processo ou técnica nova que venha a melhorar a produtividade da soja pode ser definida como uma nova tecnologia.

Empresas investem mais, a cada ano, em P&D (pesquisa e desenvolvimento), para criar novas tecnologias, a fim de aumentarem ainda mais a produtividade, seja de insumos, processos, máquinas, sementes, produtos para correção de solo, métodos e técnicas (ALMEIDA, 1989). As revistas voltadas para a agricultura frequentemente exibem reportagens focando produtos e técnicas que visam ao aumento da produtividade. No Brasil são realizadas feiras voltadas ao agronegócio visando apresentar aos produtores rurais as mais recentes técnicas e tecnologias utilizadas na produção rural, todas essas novas tecnologias são criadas visando o aumento da produtividade e da lucratividade (A GRANJA, 2013).

A Expointer realizada em Esteio, RS reuniu, na edição de 2012, 478 mil visitantes e foi responsável por mais de R\$ 2 bilhões na comercialização de máquinas e implementos agrícolas. Outras feiras importantes são: a Expodireto Cotrijal, realizada anualmente em Não-Me-Toque, RS, que reuniu na edição de 2013 mais de 223 mil visitantes e o volume de negócios ultrapassou os R\$ 2,5 bilhões. Em Cascavel, PR é realizada a Showrural Coopavel, com mais de 200 mil visitantes em sua última edição, e em Ribeirão Preto, SP acontece anualmente a Agrishow.

Com base nos fatores apresentados acima, foi escolhido como tema deste trabalho “O uso da tecnologia na agricultura e os impactos na produtividade da soja”. Neste contexto, o problema da pesquisa deste trabalho é: de que forma o uso de tecnologias influenciou na produtividade de propriedades rurais, que atuam no cultivo da soja, dos municípios de Horizontina, Três de Maio, Tucunduva e Novo Machado no período de 2002 a 2012?

Diante do problema apresentado, a investigação foi norteadada pela busca do atendimento aos objetivos. O objetivo geral é analisar as mudanças na produtividade da soja decorrentes do uso da tecnologia em propriedades rurais nos municípios de Horizontina, Três de Maio, Tucunduva e Novo Machado no período das safras de 2002/2003 a 2011/2012.

Os objetivos específicos delimitaram a pesquisa dentro do tema escolhido, sendo eles:

- a) investigar sobre as mudanças ocorridas na agricultura a partir da introdução de tecnologias;

- b) identificar as tecnologias incorporadas para a produção agrícola utilizadas nas últimas safras; e
- c) avaliar os reflexos do uso de tecnologia na agricultura, focando na cultura e na produtividade da soja através da entrevista realizada com os produtores rurais.

Visto que uma das alternativas para suprir a necessidade de alimentação da população é aumentar a produtividade nas áreas já utilizadas, para que não falem alimentos, uma análise mais detalhada de como a tecnologia afeta a produtividade do setor agrícola é justificada. A agricultura tem a responsabilidade de conseguir produzir mais utilizando as áreas disponíveis de forma que a produtividade aumente.

Ademais, o Brasil é um dos três principais produtores mundiais de soja, para chegar nesta posição muito se estudou e pesquisou sobre desenvolvimento de novas espécies, novas máquinas, novos métodos e técnicas. Junto a isso, a demanda por alimentos aumenta, e a área plantada não aumenta na mesma proporção.

Do ponto de vista social, a tecnologia faz parte de diversos setores e no mundo do agronegócio não é diferente. Os agricultores buscam maior produtividade, automação e qualidade, e a tecnologia pode influenciar para aumentar a produtividade das lavouras.

Outro ponto relevante que justifica este estudo é o fato de haver alto investimento em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e de novas técnicas, por parte das empresas voltadas ao agronegócio. As empresas de tecnologia rural são, em sua maioria, empresas multinacionais que investem em pesquisa para o desenvolvimento de produtos inovadores, que possam trazer para a agricultura maior produtividade. Mediante estes altos investimentos torna-se justificável a importância que o agronegócio tem para a sociedade. Os empresários rurais acompanham essas inovações e buscam adquiri-las com o objetivo de que a produtividade e a rentabilidade de suas terras aumentem e eles consigam produzir mais com a mesma área plantada, diante de um custo viável. As empresas produzem novas técnicas, equipamentos e máquinas, sabendo que serão absorvidos pelo mercado.

Atualmente, discute-se sobre o aumento na quantidade de alimento para a população mundial. A tecnologia aplicada no campo, além de aumentar a produtividade, diminui o desperdício na hora da colheita, no início da cadeia agroindustrial. Então, como consequência do aproveitamento das tecnologias oferecidas no campo, o produto chega em maior quantidade e melhor qualidade na mesa das pessoas.

Além do conhecimento sobre os reflexos da tecnologia na agricultura, o economista que trabalha com agronegócio deve conhecer estas tecnologias utilizadas e saber avaliar como

o uso pode ser eficiente propiciando o aumento da produtividade e da rentabilidade. O presente projeto pode ser usado como fonte de futuras pesquisas acadêmicas. Também, serve como base para que haja estudos relacionados a esse tema, já que a tecnologia agrícola é um assunto atual e permite especializações em suas ramificações.

A sociedade será beneficiada em ter esse estudo, pois os agricultores, sejam eles pequenos, médios, ou grandes produtores de grãos, estão sempre em busca de maior produtividade da sua lavoura. Eles pesquisam para encontrar os produtos eficientes dentro do orçamento de que dispõem. Com este estudo poderão avaliar se as tecnologias usadas nas propriedades que foram estudadas nos múltiplos casos apresentados podem ser adequadas à sua propriedade.

A região Noroeste do Rio Grande do Sul é essencialmente agrícola e, no município de Horizontina, há uma fábrica de implementos agrícolas que cria inovações. Por exemplo, o sistema AMS (Solução em Gerenciamento Agrícola), composto por um conjunto de ferramentas que permite ao produtor gerenciar detalhadamente a produção agrícola e os fatores envolvidos, auxiliando a gestão eficiente e rentável através do uso da agricultura de precisão (DEERE, 2011).

O estudo é importante pelo fato de que, após a entrevista ser aplicada, pode-se identificar os motivos que levam os agricultores a utilizarem a tecnologia e o resultado que esse emprego de tecnologia traz para o produtor. Algumas questões foram levantadas buscando conhecer se há este investimento em todas as propriedades analisadas, ou se há resistência ou dificuldades financeiras para investir em tecnologia. Através de pesquisa e levantamento de dados sobre as tecnologias usadas no meio agrícola e levantamento dos custos para adquiri-las, verificar-se-á se as tecnologias utilizadas no campo aumentam a produtividade da cultura da soja na região estudada.

Para isso, o trabalho está estruturado em capítulos. No próximo capítulo apresenta-se a metodologia. Após, no primeiro capítulo da revisão teórica versar-se-á sobre o desenvolvimento agrícola no Brasil a partir do final da Segunda Guerra Mundial até os dias recentes. Após, tratar-se-á dos tipos de tecnologias que vem sendo utilizadas na agricultura mundial. Em seguida, versar-se-á sobre a importância que o agronegócio da soja tem para o Brasil. Já o último capítulo apresenta a análise dos dados e os resultados dos estudos de casos múltiplos realizados através de entrevista com os agricultores pesquisados. Por fim, foram apresentadas as considerações finais, seguida das referências utilizadas e do apêndice com o questionário aplicado.

2 A AGRICULTURA E A TECNOLOGIA NA CULTURA DA SOJA

O primeiro capítulo fornece o embasamento teórico e o suporte à pesquisa, que foi desenvolvida e cujos resultados foram analisados posteriormente. A seção inicial trata da história da agricultura brasileira, abordando o período após a Segunda Guerra Mundial, até os dias atuais. Faz uma abordagem histórica e econômica do desenvolvimento agrícola. Na segunda seção foram apresentados os tipos de tecnologias utilizadas na agricultura e as fontes desta tecnologia no país. O terceiro item demonstra a importância que o agronegócio tem para a economia brasileira e, por último, aborda o desenvolvimento da cultura da soja no Brasil.

2.1 DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA NO BRASIL

Conforme relatos de Araujo (2007), no início das civilizações a agricultura era somente extrativa, os homens eram nômades e dependiam da coleta de alimentos, da caça e da pesca. Quando os alimentos de uma região se esgotavam, o homem migrava para outro local que tivesse alimentos disponíveis. Após cerca de 10 mil anos vivendo desta forma, os homens aprenderam a produzir, cultivar e armazenar grãos e começaram a domesticar os animais. Pelo fato de não precisar mais mudar de região (pois cultivando a terra os alimentos não se esgotavam mais), o homem passou a fixar-se em um local e formar comunidades. Inicialmente, as comunidades se formavam perto de rios pela facilidade de buscar água para alimentação, higiene e irrigação das plantações. Neste período, as propriedades rurais eram diversificadas, cada comunidade cultivava aquilo que necessitava para alimentar os seus membros. As pessoas aprenderam a cultivar a terra de acordo com suas experiências. As técnicas utilizadas eram simples e não havia avanços tecnológicos.

Conforme destaca Vasconcellos *et. al.* (2006), desde a época colonial até a década de 1930, o Brasil foi um país essencialmente primário exportador. Até esse período, o Brasil teve total dependência da exportação. O desenvolvimento do país era baseado em ciclos econômicos. O primeiro ciclo econômico foi o do açúcar, o segundo foi o ciclo do ouro, seguido do café. O principal produto exportado até 1930 era o café, seguido da borracha, do cacau e algodão. O café e a borracha formavam 55% do total das exportações do país.

Conforme dados de Giambiagi *et. al.* (2005), após a crise de superprodução do café em 1929, o país iniciou o processo de industrialização. Dos anos 1930 até 1970, o país passou por uma forte industrialização, seguindo o modelo de substituição das importações. A

atividade econômica passa a ser voltada para o mercado interno. A partir desse modelo se inicia a proteção industrial brasileira através de seus planos econômicos. Segundo Vasconcellos *et. al.* (2006), no Processo de Substituição das Importações (PSI) a economia é voltada para dentro, atende o mercado interno, não visa a exportação, outra característica é que depende da proteção da indústria interna. Tudo o que o país não conseguia produzir continuava importando, até o ponto em que eram realizados novos investimentos e os bens importados passavam a ser produzidos internamente.

Conclui-se que o PSI deu-se por fases. Graziano da Silva (2003), complementa informando que a agricultura tinha três funções no PSI: financiar a substituição das importações por meio da exportação de produtos primários, fornecer matéria-prima para a indústria nacional e alimentar toda a população urbana do País.

Sobre as propriedades rurais, Araujo (2007) descreve que, até a década de 1950, elas eram quase autossuficientes. Elas produziam e processavam quase tudo o que necessitavam para o consumo. As atividades comerciais eram pequenas e serviam para adquirir produtos, os quais as propriedades não produziam. Toda a atividade agrícola era realizada dentro das propriedades, desde o plantio até o processamento. Grande parte da população era rural, as estradas eram precárias, os meios de comunicação eram lentos, os armazéns (comércios) eram insuficientes e a tecnologia era pouco evoluída.

Graziano da Silva (2003) explica que, no início dos anos 1960, praticamente não existia mercado interno. O que existia era o complexo rural, a produção voltada para a exploração. Através do rompimento do complexo rural, iniciou-se o processo de industrialização. Com isso houve a constituição do mercado interno e o desenvolvimento da divisão social do trabalho. O processo de industrialização iniciou-se na verdade em meados de 1850 com a proibição do tráfico de negros, se intensificou com a crise de 1929, mas se consolidou somente nos anos de 1950, com a internalização dos setores produtores de bens de capital e insumos.

Conforme o autor acima citado, nos anos 1960 se inicia a industrialização da agricultura no Brasil. Cria-se um segmento de produção de bens de capital e insumos voltados para a agricultura, o que transforma as relações de trabalho, diminui a autossuficiência que a agricultura tinha de produzir seus próprios meios de produção. A partir de então, a agricultura passa a atuar como uma indústria qualquer de algum ramo de produção, com a característica explícita da divisão do trabalho, como ocorreu na Revolução Industrial. Ou seja, a agricultura

passou a se dedicar a uma atividade exclusiva: fornecer matéria-prima para outras indústrias, criando valor de troca.

Na visão de Mendes; Padilha Jr. (2007), a partir de 1960, a tecnologia passou a agregar valor para a agricultura. Neste período surgiu a industrialização da agricultura no Brasil, criando um sistema de agronegócio, que vai desde o fornecedor de insumos, passa pelo agricultor e pela indústria, chegando até o consumidor.

Mazoyer; Roudart (2010) destacam que a mecanização resultante da Revolução Industrial contribuiu no desenvolvimento da agricultura através dos novos meios de produção criados por ela. São eles: a motorização, a mecanização e a quimificação. Como consequência desta mecanização, tem-se a criação de novos meios de transporte. Os meios de locomoção passaram a ser mais potentes com a criação dos motores mais eficientes, e com maior facilidade de transportar a produção e os insumos, ultrapassando os limites regionais. A quimificação fez com que os agricultores adotassem processos de correção de solo que antes não era realizada.

No Brasil, a mecanização e o investimento em infraestrutura passaram a ser mais visíveis após a aplicação do Plano de Metas. Porém, o investimento era voltado para o setor industrial e a agricultura foi atingida de forma indireta. Conforme Giambiagi *et. al.* (2005), o governo de Juscelino Kubitschek foi marcado por crescimento econômico acelerado. O Brasil era considerado um país atrasado economicamente. Diante disto, JK elaborou um Plano de Metas. Segundo Vasconcellos *et. al.* (2006), o plano buscava promover uma estrutura industrial integrada, cujo objetivo era constituir bases de uma economia madura. Neste plano o governo investiria muito no setor de infraestrutura - setores de transporte e energia elétrica, e setor industrial, buscando o desenvolvimento econômico. O plano também estimulava o aumento da produção de bens intermediários e buscava introduzir o setor de consumo durável e de capital.

Ainda, na visão de Vasconcellos *et. al.* (2006), o Plano de Metas teve um resultado satisfatório, pois houve crescimento econômico. Porém, a agricultura e a questão social não foram consideradas no plano, o que fez aumentar a concentração da renda da população. Os problemas do plano foram: houve grandes investimentos públicos e muito do investimento era vindo do exterior. Como não houve a reforma fiscal, conseqüentemente, houve aumento da inflação.

No entendimento de Mielitz Neto *et. al.* (2010), o Plano de Metas estava voltado para cinco setores. A agricultura não estava inclusa no plano, mas estava incluso o setor da

produção de alimentos. Alguns resultados atingidos no setor de alimentos beneficiaram a agricultura como um todo. Foram eles: aumento na quantidade de silos e armazéns, ampliação do número de tratores e aumento da quantidade consumida de fertilizantes. A taxa de crescimento da produção agrícola no período de 1955 a 1960 foi 7,2% ao ano, mas mesmo assim, na análise destes autores o Plano de Metas não foi satisfatório pelo fato de o setor agrícola encontrar-se marginalizado em relação ao desenvolvimento urbano.

Giambiagi *et. al.* (2005), explica que nos anos seguintes da Segunda Guerra, o Brasil passou a investir mais na economia, criando infraestrutura pública, o que refletiu no processo de industrialização. O governo de Getúlio Vargas criou o BNDES no ano de 1952. O banco público é hoje o principal banco financiador de longo prazo (BNDES, 2013). Também, destaca-se a Petrobras criada em 1953, empresa petrolífera (PETROBRAS, 2013), e a Eletrobrás, proposta em 1954, mas aprovada somente em 1962 durante o governo de Jânio Quadros, que hoje é a maior companhia de energia elétrica da América Latina (ELETROBRAS, 2013). Todas essas empresas estatais tiveram como objetivo fornecer e, no caso do banco, disponibilizar recursos para financiamentos. As importações industriais caíram em média 42% e a produção doméstica aumentou 40%.

O investimento econômico em infraestrutura que acelerou a industrialização brasileira contribuiu para dinamizar os setores econômicos e interligá-los. Através da possibilidade de financiamentos tornou-se possível, aos agricultores, adquirir novas máquinas e equipamentos. Mazoyer; Roudart (2010), explicam que as atividades agrícolas que até então, eram diversificadas passaram a ser especializadas, se tornaram dependentes de outros setores, passaram a ter escala de produção mundial.

Surgem as indústrias voltadas ao agronegócio, algumas para suprimentos agrícolas, e outras para substituir o trabalho manual por máquinas. Segundo os autores, esta Revolução Agrícola do século XX foi a mais rápida de todas as revoluções agrícolas anteriores, e isso graças à ajuda da Revolução Industrial, pois o ritmo da revolução agrícola foi ditado pelas indústrias voltadas à agricultura capazes de adquirir os novos meios de produção.

Ao contrário do que muitos estudiosos pensavam, a agricultura mecanizada não se desenvolveu somente nos latifúndios capitalistas. Houve pequenas propriedades que passaram por todas as etapas da segunda revolução agrícola. O resultado era ganho de produtividade, porém foram poucas as pequenas propriedades que atingiram todas as etapas da mecanização agrícola. Várias das pequenas propriedades que não adotaram a mecanização, seja por falta de recursos financeiros, seja por falta de conhecimento por parte dos agricultores, acabaram

sendo adquiridas por agricultores mais desenvolvidos que investiam na propriedade e assim alcançavam uma produtividade maior. Porém, a maioria das propriedades pequenas não atingiram todas as etapas da mecanização (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Procurando ilustrar essas etapas da mecanização, o quadro 01 relaciona a potência dos tratores e a quantidade de hectares de terra que cada trator conseguia rentabilizar desde o início do seu uso, com a introdução da mecanização mundial, até os dias atuais.

Quadro 1– Potência e rentabilidade dos tratores ao longo de sua evolução

Potência dos tratores (em cavalos HP)	Qtde rentável (em hectares)
10 a 30 CVs	30 ha
30 a 50 CVs	50 ha
50 a 70 CVs	80 ha
70 a 120 CVs	100 ha
mais de 120 CVs	mais de 200 ha

Fonte: Mazoyer; Roudart (2010).

Mazoyer; Roudart (2010) explicam que a motorização e a mecanização tiveram seu início entre as duas Grandes Guerras Mundiais, mas foi após o fim da Segunda Guerra Mundial que esta tecnologia se difundiu pelo mundo. Ao todo, a motomecanização teve cinco etapas. A superfície máxima que um trabalhador podia rentabilizar sem ajuda de tração animal ou mecânica era de um hectare. A partir da primeira fase da motomecanização, com ajuda do trator, cada trabalhador passou a rentabilizar até 30 hectares, levando em consideração que na primeira etapa os tratores eram de baixa potência.

Na segunda fase, os tratores, além de arrastar, também carregavam algumas ferramentas de pequeno porte, além de acionar algumas máquinas. Os cereais foram os primeiros produtos agrícolas a se beneficiarem da motomecanização. No Brasil, ela ocorreu a partir da segunda fase de motomecanização mundial (MAZOYER; ROUDART, 2010). Conclui-se que com ela houve o aumento da produtividade do trabalhador e do rendimento do cereal cultivado, pois antes da quimificação e da motorização a produtividade do cereal era cerca de 1.000 kg/ha, tendo em vista que cada trabalhador cultivava um hectare. Com a quimificação e a motomecanização cada trabalhador pode rentabilizar até 200 hectares e a produtividade média atinge 5.000 kg/ha.

Através da utilização das máquinas cada agricultor aumentou a área rentável, por este fator foi possível aumentar a área cultivada. Desta forma, os agricultores que tinham capital disponível desejavam adquirir novas áreas para cultivo. Araujo (2007) afirma que, na década de 1960, a população brasileira, que vivia cerca de 80% no meio rural, passou a migrar para as cidades, ficando no campo 30% da população brasileira no final do século XX. Esta informação liga-se com o texto de Mazoyer; Roudart (2010), uma vez que vários dos pequenos agricultores que não investiram em progresso técnico acabavam vendendo suas propriedades, pois não tinham renda suficiente para continuar investindo, muitos dos que ficaram no campo estão voltados a agricultura familiar.

Conforme dados do Censo Demográfico do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas), no ano de 2010, 15,65% da população brasileira vivia no meio rural (IBGE, 2013). Não houve desigualdade apenas entre as grandes propriedades e as pequenas, as disparidades existiam também entre regiões do país. Cada região se especializava em um sistema de produção, sendo esse escolhido por ser o mais eficiente, dependendo das condições econômicas e físicas de cada região. E havia regiões que não investiam em especialização, estas acabavam abandonadas à pobreza.

Os resultados da revolução agrícola do século XX foram:

- a) aumento das inovações destinadas ao uso rural;
- b) aumento de produtividade devido à utilização de inovações tecnológicas; e
- c) diminuição no número de estabelecimentos rurais visto que os produtores pequenos eram engolidos pelos maiores.

Os grandes produtores rurais investiam em progresso técnico. E, pelo fato de ter aumento na oferta de produtos agrícolas devido aumento da produtividade, conseqüentemente houve diminuição dos preços dos produtos agrícolas (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Antes da mecanização se tinha uma visão de agricultura bem diferente da atual. Era a família que plantava, colhia e consumia. Com a evolução tecnológica, os mercados estão integrados, as propriedades precisaram se adequar às exigências da economia mundial. Então, surgiu o sistema agroindustrial, para auxiliar os produtores na comercialização da sua produção, a fim de que se mantenham no mercado.

Conforme estudos de Graziano da Silva (2003), na década de 1960 a partir da modernização da base técnica agrícola, aumenta o consumo do mercado interno pelo fato de não mais os insumos e implementos agrícolas serem fabricados no complexo agroindustrial, mas sim, pelas indústrias voltadas à produção de bens agrícolas. Como exemplo, pode ser

citada a indústria de tratores nacionais que foi responsável por 87% da oferta de tratores no país. Por meio deste dado percebe-se que a produção interna de tratores é quase autossuficiente para abastecer o mercado interno.

Conforme Mielitz Neto *et. al.* (2010), o Plano Trienal de Desenvolvimento Econômico e Social, que perdurou de 1963 a 1965, tinha o objetivo de definir o Estado como o propulsor da economia. Chega-se à conclusão de que a deficiência da estrutura agrária era o problema do setor agrícola em relação à baixa produtividade, pobreza e atraso diante aos demais setores da economia. A população rural se concentrava nas pequenas propriedades e não havia a racional exploração destas terras, bem como a conservação do solo, nas grandes propriedades havia terra ociosa. Apesar da constatação da reforma agrária, nada se fez.

No PAEG (Programa de Ação Econômica do Governo), que durou de 1964 a 1966, houve crescimento da produção devido ao crescimento extensivo de área. Identificavam-se problemas na agricultura relacionados ao crescimento, infraestrutura, capacidade produtiva, cultura das pessoas, entre outros. O objetivo da agricultura ainda era fornecer matéria-prima, produção de alimentos, aumento da exportação e treinamento da mão de obra (MIELITZ NETO *et. al.*, 2010). A fim de melhorar a agricultura brasileira, manter a competitividade dos produtos e incentivar a produção agrícola e a modernização, o governo brasileiro criou, em 1964, linhas de crédito acessíveis e baratas aos agricultores. Também, iniciou a política de preços mínimos para as *commodities* (VASCONCELLOS *et. al.*, 2006).

Segundo Mielitz Neto *et. al.* (2010), entre 1968 a 1970, a meta agrícola do Governo era produzir mais por meio de tecnologia, a fim de aumentar a exportação, aumentar a produtividade de alimentos, incentivar maior uso de insumos modernos. O governo também aumentou e fortaleceu o crédito agrícola e investiu em condições estruturais. Já no Primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento (1972 – 1974) falava-se em modernizar e desenvolver a agricultura do Centro-Sul do país. Os pontos principais para modernizar e desenvolver eram: incentivos fiscais e financeiros no sistema, disseminação dos insumos, e investir em pesquisa agrícola. No segundo PND, que se estendeu de 1975 a 1979, foi abolido o termo reforma agrária. Mantem-se forte a ideia de modernização agrícola através de incentivos fiscais e financeiros.

Graziano da Silva (2003) destaca que do período de 1973 a 1983 o crescimento da produção interna de soja fez com que aumentasse sua exportação. Aliás, na década de 1970 a produção de diversos produtos agrícolas aumentou devido ao grau de modernização utilizado. Entre eles estão: batata, tomate, trigo, cana, laranja, café, milho, e soja. Por volta dos anos

1980, aumentou a exportação de produtos agrícolas brasileiros, principalmente os industrializados, como é o caso do suco de laranja. Inclusive, a laranja, foi o único produto que diminuiu a oferta interna devido o aumento das exportações. No caso do arroz, sua oferta aumentou conforme crescia a população urbana, e os demais produtos já citados acima aumentaram significativamente.

Seguindo a visão do autor acima, na década de 1970, mais de 15,6 milhões de pessoas deixaram as propriedades rurais para viver no meio urbano. Para suprir as necessidades da população urbana, a produtividade do trabalho no campo foi aumentada com a finalidade de gerar mais matéria-prima para as indústrias e alimento para a população. Então, foram iniciados estudos buscando definir os papéis da pequena propriedade, a fim de que menos pessoas saiam do campo e superlotem as cidades, e também para que os camponeses valorizem seu papel na agricultura brasileira diante das economias capitalistas.

Concluiu-se que o papel das pequenas propriedades (de até 50 hectares), na década de 1970, é de produzir alimentos e matérias primas, e fornecer mão de obra a fim de gerar uma renda extra (GRAZIANO DA SILVA, 2003), pois elas têm maior expressividade para produzir feijão, mandioca e milho, ou seja, produção agrícola familiar. Sobre a questão da mão de obra, o autor sugere que para gerar uma renda extra, o trabalhador familiar tenha algum trabalho temporário fora da propriedade. Porém, mesmo que a pequena produção agrícola seja muito importante para o país, ela não deixa de ser de baixa produtividade do trabalho, de baixa renda, e com longas jornadas de trabalho.

Entre a década de 1970 e 1980, diminuiu a participação das propriedades menores de 50 hectares na produção total do país, dos mais de 47% do valor da produção agropecuária passaram para pouco mais de 39% em 1980. Isso demonstra que, no caso das culturas exportáveis e industrializáveis, os responsáveis pelo fornecimento de produto são as propriedades maiores que 50 hectares (GRAZIANO DA SILVA, 2003).

A modernização agrícola, que trouxe incentivos para produção em escala maior, trouxe consequências para as exportações como: concentração de renda, concentração das terras entre os grandes produtores, e êxodo rural. Nos anos 1970, houve um aumento no nível de concentração da propriedade da terra pelo fato de os grandes proprietários barrarem o acesso à terra. Dados fornecidos por Graziano da Silva (2003) revelam que a terra começou a ser usada para especulação pelo fato de a área explorada ter diminuído no final dos anos 1970. Diminuiu a quantidade de propriedades pequenas e médias e aumentou significativamente a quantidade de propriedades com mais de cem mil hectares.

Graziano da Silva (2003) complementa, informando que no caso brasileiro nem todos os principais produtos agrícolas receberam inovações tecnológicas em todas as fases dos ciclos produtivos. Os avanços tecnológicos no café, na laranja, na banana, no algodão e na cana-de-açúcar são mais recentes. A modernização se concentrou nas regiões produtoras de *commodities*, as mais modernas. Dados confirmam que na década de 1970 a agricultura não conseguiu aumentar sua produção de alimentos na proporção que desejava.

Mazoyer; Roudart (2010) complementam a informação de Graziano da Silva, fazendo uma análise do desenvolvimento dos sistemas de produção especializados. Segundo eles, existem várias combinações entre sistemas de produção que podem ser utilizados para aumentar a produtividade. Quanto mais especializado e com maior grau de motomecanização, mais produtivo será o sistema. Quanto maior a renda, maior a capacidade de renovação dos sistemas de produção. Quanto maior a produtividade decorrente disto, maior o ganho. O agricultor que tem renda excedente para investir em inovação consegue se manter atualizado, já o agricultor que não consegue, acaba ficando no modo de produção rudimentar.

Seguindo a explicação, Graziano da Silva (2003) informa que as diversidades regionais são decorrentes do processo de modernização da agricultura e ela é excludente, sendo este o processo natural que ocorre diante da modernização. Como nem todos os estabelecimentos estão em constante atualização, alguns demoram mais tempo para se modernizarem, outros investem menos, e os mais distantes do centro dinâmico não conseguiram se modernizar. Um exemplo é o caso da adubação em 1980, onde apenas um terço dos estabelecimentos agropecuários brasileiros utilizava adubação do solo.

Conforme informações de Mazoyer; Roudart (2010), as especializações nos meios de produção trouxeram consigo a seleção das espécies a serem cultivadas. As espécies escolhidas foram as mais rentáveis, que se adaptavam melhor às exigências das indústrias, e as mais fáceis de serem debulhadas por meio de máquinas, e com amadurecimento homogêneo, além de terem mercado.

Este estudo de Mazoyer; Roudart (2010), ajuda a explicar sobre as especializações regionais. Cada região produz o que é viável economicamente e está adaptado para aquela região, o excedente exporta para outras regiões especializadas na produção de outros cereais. Com a melhoria nos transportes, esta logística ficou mais fácil de ser realizada, ainda que permanecesse sendo cara.

Até pouco tempo atrás, o termo agricultura abrangia desde o abastecimento de insumos até a distribuição dos produtos finais. Porém, com as transformações ocorridas neste

setor, o termo agricultura passou a ser insuficiente em escala industrial, sendo substituído pelo termo agronegócio. Esse termo é mais complexo, abrangente e envolve outros setores, além do agrícola (ARAUJO, 2007). De forma a ilustrar os setores que fazem parte do agronegócio brasileiro é apresentado o Quadro 2, ilustrando e exemplificando cada setor.

Quadro 2– Os cinco principais setores do agronegócio brasileiro

Fornecedores de insumos e bens de produção	Produção agropecuária	Processamento e transformação	Distribuição e consumo	Serviços de apoio
Sementes	Produção animal	Alimentos	Restaurantes	Agrônômicos
Calcário	Lavouras permanentes	Têxteis	Padarias	Pesquisa
Fertilizantes	Lavouras temporárias	Vestuário	Feiras	Bancários
Defensivos	Extração vegetal	Bebidas	Supermercados	Marketing
Combustíveis	Indústria rural	Óleos essenciais	Comércio	Vendas
Tratores			Exportação	Transporte
Colheitadeiras				Armazenagem
Implementos				Postos
				Bolsas
				Seguros

Fonte: Adaptado de Mendes; Padilha Jr. (2007).

Para se referir ao agronegócio, alguns autores utilizam o termo *agribusiness*, outros utilizam o termo “sistema agroindustrial”. O significado é semelhante ao usado por Mendes; Padilha Jr. (2007), segundo os quais agronegócio engloba o fornecedor de insumos, suprimentos e bens industriais, o produtor agropecuário, o processador do produto, o industrializador, o transportador, o distribuidor, o consumidor, e o setor de serviço de apoio, como parte integrante do sistema agroindustrial.

Nos anos 1970, ocorre a fase de integralização de capital, também conhecido como o período de constituição dos complexos agroindustriais (CAIs).

É o processo de centralização de capitais industriais, agrários, bancários, que se fundem em cooperativas rurais, condomínios, sociedades anônimas (S.A.), formando-se grandes grupos econômicos, integradas verticalmente (GRAZIANO DA SILVA, 2003, p. 90).

A partir dos anos 1970, o capital passou a ser aplicado em diferentes mercados, criando-se, então, grandes grupos financeiros e grupos econômicos conhecidos como *holdings* (sociedades administradoras de participações sociais). Esses grupos se utilizam das propriedades rurais para especular, pelo fato da terra ter adquirido alto valor financeiro. Essas

grandes empresas, com atuação em outros mercados, passam a ter propriedade de grandes áreas de terra no Brasil (GRAZIANO DA SILVA, 2003).

Conforme Araujo (2007), a tecnologia fez com que houvesse aumento de produtividade agrícola. Porém, a agricultura brasileira perdeu sua autossuficiência, passando a depender do mercado externo, através da necessidade de conquistar mercados mundiais, e da internacionalização da economia.

Mazoyer; Roudart (2010) alertam que o desenvolvimento agrícola trouxe consequências, entre elas o êxodo rural, desigualdade entre regiões, impactos ao meio ambiente e flutuações de preços. Conforme dados de Graziano da Silva (2003), o êxodo rural ocorreu devido ao fato da modernização necessitar de menos força de trabalho humana. Desta forma, a mão de obra que sobrava na agricultura estava disponível à indústria. Para se ter uma ideia do tamanho do êxodo rural entre 1960 e 1980, a quantidade de pessoas que deixaram o campo é equivalente a população da Argentina, cerca de 28,5 milhões de pessoas. Quanto às pessoas que ficaram trabalhando na agricultura, a situação delas era de exploração e de renda baixa. A partir da década de 1970, houve concentração de renda devido a modernização agrícola, aumentando a participação das camadas mais ricas.

No entendimento de Mielitz Neto *et. al.* (2010), o Estado tem papel fundamental para incentivar a produção agrícola das pequenas e das grandes propriedades através das políticas públicas realizadas por ele. Segundo os autores, há duas formas de o Estado intervir na agricultura através das políticas públicas: com políticas agrícolas ou com políticas agrárias.

As políticas agrícolas são relacionadas aos subsídios. Algumas alternativas são: crédito rural, programas regionais, políticas por produto. As políticas agrárias têm dois lados. O social: voltado à distribuição da renda e outras questões sociais. A reforma agrária encontra-se nessa vertente. E o produtivista: voltado ao uso da terra. O poder público, através de seus órgãos Embrapa e Embrater, optou por incentivar linhas de pesquisa e assistência técnica voltadas para a tecnologia que favorece os grandes produtores, não os pequenos, restando apenas o crédito rural para o pequeno produtor.

Vasconcellos *et. al.* (2006) argumentam que, a partir de 1980, a soja e o ferro passam a ser os principais produtos exportados. Mielitz Neto *et. al.* (2010) explicam que, a partir desta década, o Governo diminui o incentivo com o crédito agrícola devido a recessão do início da década. O Governo passou a incentivar a exportação de produtos com algum grau de industrialização. Até então, a exportação era de bens *in natura*, a partir da industrialização

teriam maior valor de mercado e aumentaria a participação das indústrias na economia, pois a exportação gerava divisas para o pagamento da dívida externa brasileira.

A partir da segunda metade da década, passou a vigorar a política do preço mínimo. Houve redirecionamento do crédito para os pequenos produtores de alimentos. Volta-se a falar em questões agrícolas e agrárias como função social. Nesta época, os agricultores contaram com a ajuda do PROAGRO, Seguro Agrícola, e com a Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) a fim de diminuir os riscos da produção e comercialização. Não esquecendo da EMBRAPA e da EMBRATER, onde a primeira pesquisava e desenvolvia tecnologias, e a segunda fornecia assistência técnica e extensão rural aos produtores agrícolas. O subsídio governamental era grande, de modo que ajudavam os agricultores, desde o preparo do solo para, plantio até a comercialização da safra (MIELITZ NETO *et. al.*, 2010).

Mais tarde, em 1994, cria-se o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar). Um programa voltado para os agricultores familiares, com até 100 hectares de terra, que comprovassem, junto a entidades credenciadas ao MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário) voltados a agricultura, alguns requisitos como: ter mão de obra familiar, possuir renda originada do estabelecimento agrícola, ser o gestor do empreendimento, e ter no máximo 4 módulos fiscais (MIELITZ NETO *et. al.*, 2010). Na esfera pública brasileira, atualmente, existem dois ministérios votados à agricultura. O MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), voltado à agricultura empresarial, e o MDA, voltado à agricultura familiar.

Concluindo o estudo de Mielitz Neto *et. al.* (2010), nos anos 1990 o Estado deixa de participar tanto da agricultura, estimulando o mercado a agir por conta própria. Há uma crise agrícola mediante a abertura das fronteiras. Uma forma de o Governo ajudar a agricultura foi através dos Contratos de Opções. Neles os agricultores vendiam ao governo, reduzindo o risco de estocagem. Nesta década, o Governo começa a dar mais atenção e incentivos à questão agrária, fortalecendo a agricultura familiar. Os resultados das políticas agrárias beneficiaram alguns grupos de maior poder, pois era prioridade para os governos a política agrícola, pois ela equilibrava a balança comercial do país.

Diversas mudanças que ocorreram na agricultura durante o período analisado foram referentes às diferentes técnicas, processos e produtos utilizados. Essas tecnologias, utilizadas a fim de aumentar o desenvolvimento agrícola, serão explanadas na seção seguinte.

2.2 TECNOLOGIAS UTILIZADAS NA AGRICULTURA

O mundo vive em plena transformação, buscando formas de aumentar a produtividade em todas as áreas, e na agricultura não é diferente. Todas as transformações ocorridas durante o desenvolvimento agrícola tiveram o propósito de melhorar as condições de trabalho e de aumentar a rentabilidade no cultivo agrícola. Esta seção se refere às tecnologias utilizadas como forma de avançar no desenvolvimento agrícola.

Graziano da Silva (2003), faz uma análise do uso de tecnologias como forma de aumentar a produtividade nas pequenas propriedades rurais. Para ele, tecnologia não é um conjunto de “coisas” (máquinas, sementes, adubos), a tecnologia é a aplicação de ciência, o conjunto de conhecimentos aplicados no processo produtivo. A tecnologia tem duas funções: a de reproduzir as classes sociais, ou seja, manter o modo capitalista de produção, e a função de aumentar a produtividade do trabalho, gerando lucro para o dono do capital.

A tecnologia de produção dentro da propriedade inclui as inovações mecânicas (máquinas e equipamentos), químicas (fertilizantes, defensivos [...]) e biológicas (defensivos e sementes); fora da propriedade rural engloba as melhorias no transporte [...], no processamento [...] e no armazenamento [...] (MENDES; PADILHA JR, 2007, p. 5).

As tecnologias e inovações utilizadas nos processos agrícolas são resultantes de pesquisas e desenvolvimento de estudos voltados a este setor. Desenvolvimento, para Schumpeter (1988), não é algo que surge por consequência das mudanças externas, mas são as mudanças espontâneas provocadas internamente. Ele surge de uma situação onde ele mesmo não existe. As inovações, por exemplo, são provocadas pelos empresários. Estes criam necessidades para o consumidor adquirir os novos produtos, através de novas combinações de meios produtivos já existentes.

Segundo a teoria de Schumpeter (1988), o desenvolvimento de um produto não consiste apenas em novas combinações originadas das antigas que surgem em etapas com o fim de melhorar o produto. De forma concorrencial, as novas combinações eliminam as antigas. O desenvolvimento de um novo produto é considerado quando engloba uma ou mais das características a seguir:

- a) o surgimento de um novo bem, algo que não é conhecido, ou uma nova qualidade de algum bem já existente;
- b) a introdução de um novo método de produção ainda não conhecido pela indústria;
- c) a abertura de um novo mercado (criação de novas necessidades);

- d) a captação de uma nova fonte de matéria-prima ou de bens semimanufaturado, mesmo que ela já existisse, mas nunca tivesse sido utilizada para esse fim; e
- e) o surgimento de uma nova organização de qualquer indústria – uma nova posição de uma empresa (monopólio, *truster*).

Ademais, de acordo com o mesmo autor, são necessários três elementos para ocorrer uma inovação: novas combinações; crédito, que surge do capitalista para financiar as inovações quando não há poupança própria do empresário; e empreendimento, ou empresário inovador. No conceito de Schumpeter (1988), há diferenças entre o capitalista e o empresário. O empresário é o inovador, o criador da inovação, e o capitalista é o financiador do empresário, quem fornece o crédito.

Seguindo a teoria de Graziano da Silva (2003), o progresso técnico tem particularidades fundamentais, tais como:

- a) a especificidade dos processos biológicos;
- b) os condicionamentos naturais da produção; e
- c) a terra como meio de produção.

Na explicação do autor, a quimificação permite que a agricultura dependa menos da natureza. Ela permite utilizar resíduos de outros produtos e/ou processos ou até mesmo utilizar produtos artificiais no lugar dos naturais. A quimificação diminui a duração do período de produção; do ponto de vista econômico, reduz o período de circulação do capital adiantado à produção.

As mudanças provocadas pelo uso de tecnologias afetam os fatores naturais de produtividade e trabalho. À medida que aumenta a mecanização, o trabalhador fica mais tempo ocioso e mais dependente das tecnologias para aumentar a produtividade da terra. Para manter o progresso técnico é necessário capital, porém a produtividade não depende apenas do capital, nenhuma tecnologia pode substituir as forças naturais (GRAZIANO DA SILVA, 2003).

Para o autor, a inovação é necessária para aumentar a capacidade produtiva. Antigamente surgiam pessoas com invenções maravilhosas, hoje a indústria é a invenção. O sistema capitalista internalizou nos laboratórios e centros de pesquisas as pessoas capazes de criar problemas e soluções. O resultado desta internalização foi o aumento do progresso técnico e a aceleração no desenvolvimento de novos produtos.

No entendimento de Graziano da Silva (2003), as alternativas existentes para aumentar a produtividade agrícola no Brasil são duas: incorporação de progresso técnico nas terras já

utilizadas, intensificando o progresso técnico, ou incorporação de novas terras, expandindo as áreas utilizadas. Nem toda a terra agricultável disponível no país está sendo utilizada, isto pelo fato de a pecuária ocupar grande parte extensiva. Por este motivo, uma opção é aumentar a produtividade da terra. Nem sempre, apenas com o crescimento da produtividade por unidade de área, pode-se reduzir o custo por unidade produzida no curto prazo.

Ricardo (1985) descreve a renda da terra como sendo a parcela do produto paga ao proprietário pela utilização das forças produtivas da terra. As primeiras terras a serem cultivadas são as mais férteis. Enquanto há abundância de terras férteis e com grande qualidade produtiva, não há o pagamento de renda alguma por elas. Na medida em que a população cresce, torna-se necessário cultivar as terras menos férteis e com menor qualidade, surge a renda sobre as terras de primeira qualidade. O valor da renda paga pelo uso da terra depende da diferença de qualidade entre as áreas de terra cultivadas. Cada vez que se inicia o cultivo de uma terra com qualidade inferior a precedente, é paga uma renda maior para a terra mais fértil. O valor de troca dos produtos agrícolas aumenta quando são gerados na terra de qualidade inferior, pois esta necessita de mais trabalho para produzi-los. O desenvolvimento de uma nação causa aumento de preços à medida que expande a produção para as áreas menos férteis, pois os custos de produção passam a ser maiores.

Ainda sobre a renda da terra, Ricardo (1985) criou a Lei dos Rendimentos Decrescentes na qual afirma que quanto mais produtiva uma terra, menos se consome de trabalho nela. Sendo assim, os produtos produzidos por ela valem menos se for possível pagar menos pela renda da terra. No momento em que há maior dificuldade de produção em uma terra, paga-se mais pela mão de obra, eleva-se o valor de troca e também aumenta-se o valor pago ao proprietário da terra. Quando o excedente é absorvido, os rendimentos voltam a ser pagos aos proprietários das terras. Esses retornos decrescentes representam uma restrição ao crescimento econômico (HAYAMI; RUTTAN, 1988).

Segundo Graziano da Silva (2003), o objetivo do produtor capitalista é o lucro. Diante disto, as inovações tecnológicas que aumentam os rendimentos físicos permitem o crescimento do excedente, da renda dos proprietários. Esse excedente explica a união entre proprietários de terras e indústrias de meios de produção agrícolas. Para o autor, somente os latifundiários tem acesso ao progresso técnico. Com isso, as inovações não são difundidas, o que gera um determinado padrão produtivo, barrando a entrada dos produtores que não tem condições de produzir determinada escala. Para haver maior difusão seria necessário maior incentivo, por exemplo, de crédito e de programas de extensão.

A diminuição do custo através do uso da tecnologia está em que o custo de amortização dos equipamentos por hectare diminui à medida que aumenta a superfície explorada por cada trabalhador (MAZOYER; ROUDART, 2010). Quem determina a forma e o grau de modernização da produção agrícola são as indústrias de bens de produção e as agroindústrias. O mercado agrícola é menos concentrado que os demais mercados industriais. Mesmo assim, a busca de lucros crescentes é inerente ao capital. O progresso técnico diminui a renda que o proprietário terá sobre a terra.

Hayami; Ruttan (1988) afirmam que a produtividade agrícola aumentou durante o processo de desenvolvimento econômico e, apesar de haver restrição quanto ao fator terra, o custo real da produção diminuiu. As mudanças técnicas na agricultura tornaram o crescimento agrícola mais acessível.

Algumas inovações classificadas por Graziano da Silva (2003) do ponto de vista do processo de produção são:

- a) inovações mecânicas: essas inovações afetam o ritmo e a intensidade do trabalho;
- b) inovações físico-químicas (pesticidas, inseticidas, herbicidas): reduzem as perdas naturais e elevam a produtividade do trabalho; e
- c) inovações biológicas: reduzem o período de produção, além de potencializar os efeitos das inovações mecânicas e físico-químicas.

A mecanização aumenta o tempo de não-trabalho pelo fato de ela aumentar a intensidade do ritmo de trabalho, conseqüentemente diminuir o tempo de trabalho. Mas não afeta o tempo da produção. As inovações físico-químicas reduzem as perdas naturais, aumentando a produtividade. A adubação pode aumentar a quantidade de trabalho empregada na colheita pelo fato de aumentar a produtividade do solo, resultando em um maior volume de produção. A irrigação, a drenagem, a incorporação de matéria orgânica, e os insumos destinados à preservação das condições naturais do solo também atuam no sentido de aumentar a produtividade natural do solo (GRAZIANO DA SILVA, 2003).

As inovações biológicas potencializam os efeitos do progresso técnico, pois colocam a natureza a serviço do capital, superando os limites da natureza. Nesta interferência humana nas determinações da natureza, se reproduzem plantas e animais de forma a aumentar a produtividade. Os novos procedimentos, práticas culturais e métodos são denominados como inovações agrônomicas. Estas são responsáveis pela forma de organizar o trabalho e a produção dentro da propriedade.

As inovações agronômicas são novas combinações de espaçamentos utilizadas no plantio, novas formas de plantio, rotação de cultura, sistema de manejo de animais e solos. As inovações agronômicas são as mais fáceis de serem provocadas. Na maioria das vezes determinam o aumento da lucratividade pelo fato de não necessitarem de novos insumos e produtos. Elas são responsáveis pelo resultado na introdução de inovações mecânicas, físico-químicas e biológicas (GRAZIANO DA SILVA, 2003).

Concluindo a explanação de Graziano da Silva (2003), as inovações agronômicas e as inovações biológicas são a base do processo para o desenvolvimento da agricultura. O que dificulta o desenvolvimento da agricultura é o capital. Cada espécie de planta é desenvolvida para se adaptar a determinado tipo de clima; porém, o Brasil tem diferentes climas, sendo assim necessário um investimento alto para desenvolver diferentes espécies de plantas.

Há uma contradição entre a necessidade de desenvolver forças produtivas e a impossibilidade de garantir a apropriação privada de seus benefícios, pois quando é desenvolvido determinado capital particular ele pode ser multiplicado pelo próprio usuário. Como é o fato das novas variedades de semente, onde o produtor compra da indústria e paga *royalties* a ela, porém o mesmo pode fazer uso das sementes colhidas para novo plantio.

Pelo fato de as pesquisas biológicas exigirem alto investimento, longo prazo de retorno e apropriação do capital, é difícil sua realização por parte da iniciativa privada, sendo, em sua maioria, de responsabilidade do Estado nos países capitalistas. O Brasil tem a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), criada pelo Governo Federal e vinculada ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Este órgão de pesquisa foi criado em 26 de abril de 1973 com a missão de viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura em benefício da sociedade brasileira (EMBRAPA, 2013).

O Brasil exporta grande parte dos produtos agrícolas que produz. Segundo Zylbersztajn *et. al.* (2005), há países importadores que estão preocupados com a segurança alimentar e com a transparência nas informações sobre a produção dos alimentos que consomem. Diante disto, estão sendo disseminadas as cadeias locais de desenvolvimento. O conceito de cadeias de agronegócios se difundiu no Brasil a partir dos anos 1990 e desde então se discutem mercados, custos, políticas, enfim, toda a estratégia que abrange o agronegócio, que vai desde o fornecedor de insumos e o agricultor, até chegar no consumidor final.

Seguindo na explicação de Zylbersztajn *et. al.* (2005), as cadeias são importantes e necessárias pelo fato de cada vez mais estar se exigindo a rastreabilidade. Esta é a identificação total da cadeia que produziu o produto. Através desta ferramenta é mais fácil detectar se há contaminações. Além de os consumidores estarem mais exigentes com os produtos que consomem, querem saber de onde vem e como é produzido, e para continuar exportando o Brasil tem que se adaptar as exigências do mercado internacional.

A rastreabilidade exige investimentos em sistemas de gestão, educação, auditoria e, conseqüentemente, leva a um aumento de custos. Para o produtor rural, a rastreabilidade passa a ser mais um custo. Mas esse custo pode se transformar em ganho na forma de eficiência da gestão da qualidade, adaptação ambiental, segurança do alimento, transparência nas informações ao consumidor, e, principalmente, diferenciação da produção.

Ainda, conforme os mesmos, o governo tem o papel de apoiar os investimentos realizados pelo setor do agronegócio brasileiro, ajudando assim na exportação dos produtos vindos do agronegócio. Ele deve agir em parceria com os produtores rurais e com os demais membros das cadeias locais, financiando a infraestrutura, fornecendo defesa sanitária, suporte, treinamento e assistência.

Além das cadeias produtivas locais, outra formação empresarial que ganha força no interior do país são as cooperativas. As cooperativas deixaram de apenas comercializar a matéria-prima e estão agindo com gestão empresarial, cooperação e colaboração interna, com capacidade de economias de escala, otimizando custos de produção e transação. A criação de cooperativas com eficácia na gestão foi a saída que os agricultores encontraram para aumentar o seu poder de negociação dentro do complexo agroindustrial (ZYLBERSZTAJN *et. al.*, 2005).

Os autores ainda explicam que, as cooperativas estão investindo em treinamento e capacitação gerencial de associados e funcionários. Como forma de aumentar a capacidade concorrencial, as cooperativas passam a atuar em várias partes da cadeia agroalimentar através de parcerias com universidades, implantação de dias de campo em parceria com empresas de insumos, idealizando feiras e exposições anuais, como é o caso da Cotrijal, no Rio Grande do Sul, e da Coopavel, no Paraná. As cooperativas também melhoraram sua infraestrutura de armazenagem, beneficiamento e transformação de matéria-prima em produtos semimanufaturados e manufaturados.

Conforme dados de Mendes; Padilha Jr. (2007), as tecnologias presentes hoje no campo resultaram de diversas pesquisas realizadas anos atrás. Leva-se cerca de dez a quinze

anos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) até o aparecimento de resultados na produção. Há várias formas de gerar tecnologia na produção agrícola. A tecnologia pode ser uma melhoria de variedade da semente, que a torne mais resistente às pragas e doenças e às condições climáticas. Também, pode ser a adaptação de determinadas espécies em solos e altitudes que não são de sua natureza. Cruzamento de espécies, sistemas de produção para manejo de solo, tudo isso passa por estudos e pesquisas até se chegar aos melhores resultados.

Os últimos 30 anos foram promissores para o Brasil, em relação ao conhecimento adquirido sobre culturas tropicais. A EMBRAPA foi a principal responsável pela expansão agrícola. Quando criada, em 1973, o país colhia cerca de 35 milhões de toneladas de grãos em 24 milhões de hectares. Nos anos atuais, o país colhe cerca de 120 milhões de toneladas de grãos em 47 milhões de hectares. Isso representa aumento de um pouco mais de 95% da área plantada e mais de 240% da quantidade colhida, ou seja, a produtividade aumentou 80%. A soja, o principal produto do agronegócio brasileiro, é uma planta de clima temperado e já tem mais de 200 espécies desenvolvidas e adaptadas pela EMBRAPA (MENDES; PADILHA JR., 2007).

Ainda, conforme os mesmos autores, o Brasil tem cinco tecnologias estratégicas que fizeram com que aumentasse a competitividade do agronegócio. A primeira é a soja. Esta é uma planta que foi adaptada ao clima tropical brasileiro, levaram-se anos de pesquisa até se chegar às espécies que temos hoje. A segunda é a expansão agrícola no cerrado. O cerrado era considerado infértil, após o uso extensivo de mecanização e tecnologia, hoje produz mais da metade da safra nacional. É o lugar que mais utiliza a tecnologia de ponta e que mais se investe em insumos, pois lá se produz em uma escala maior que nas demais regiões. A terceira tecnologia é a adaptação das plantas forrageiras ao clima brasileiro. A quarta é a produção de álcool combustível a partir da cana-de-açúcar, e por último a produção de celulose a partir do eucalipto.

Para desenvolver todas as tecnologias acima, além de várias outras que não estão entre as cinco citadas, houve estudo e pesquisas em desenvolvimento. Porém, o Brasil ainda é um país que investe pouco em P&D. Conforme Mendes; Padilha Jr.(2007) relatam, no ano de 2003 foi investido 0,1% do PIB agropecuário em pesquisa, contra 1,5% nos Estados Unidos. Em se tratando do PIB de forma geral, visualiza-se através da tabela 1, que os investimentos em P&D foram da ordem de 0,96% no Brasil, e nos EUA 2,61%, no mesmo ano. Percebe-se que no período 2000 – 2010, o investimento da economia norte americana sempre foi superior ao do Brasil. Observa-se que os países em desenvolvimento ainda investem pouco em

pesquisa e desenvolvimento. Dentre os BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), a China é o país que mais investe.

Tabela 1– Investimentos anuais em P&D em relação ao PIB de países selecionados no período de 2000 a 2010

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
África do Sul	-	0,73	-	0,79	0,85	0,9	0,93	0,92	0,93	-	-
Alemanha	2,47	2,47	2,5	2,54	2,5	2,51	2,54	2,53	2,69	2,82	2,82
Argentina	0,44	0,42	0,39	0,41	0,44	0,46	0,49	0,51	-	-	-
Brasil	1,02	1,04	0,98	0,96	0,9	0,97	1,01	1,1	1,11	1,17	1,16
China	0,9	0,95	1,07	1,13	1,23	1,32	1,39	1,4	1,47	1,7	-
Cingapura	1,85	2,06	2,1	2,05	2,13	2,19	2,17	2,37	2,66	2,27	-
Coréia	2,3	2,47	2,4	2,49	2,68	2,79	3,01	3,21	3,36	3,56	3,74
Espanha	0,91	0,91	0,99	1,05	1,06	1,12	1,2	1,27	1,35	1,38	1,37
Estados Unidos	2,71	2,72	2,62	2,61	2,55	2,59	2,64	2,7	2,84	2,9	-
França	2,15	2,2	2,24	2,18	2,16	2,11	2,11	2,08	2,12	2,26	2,26
Índia	0,81	0,84	0,81	0,8	0,79	0,84	0,88	0,87	0,88	-	-
Itália	1,04	1,08	1,12	1,1	1,09	1,09	1,13	1,17	1,21	1,26	1,26
Japão	3,04	3,12	3,17	3,2	3,17	3,32	3,4	3,44	3,45	3,36	-
México	0,34	0,36	0,4	0,4	0,4	0,41	0,39	0,37	-	-	-
Rússia	1,05	1,18	1,25	1,29	1,15	1,07	1,07	1,12	1,04	1,25	1,16

Fonte: MCT (2013).

No Brasil há órgãos competentes que investem em P&D e conseguem inovar continuamente. O agronegócio é um setor que está sempre recebendo inovações. As empresas de agronegócio investem em pesquisas até mesmo para continuar competitivas. A Monsanto gasta US\$2,6 milhões/dia em P&D (MONSANTO, 2013). A John Deere investe US\$ 1,5 milhão/dia em P&D (DEERE, 2013). Estas empresas buscam estar a frente no que se refere a inovações tecnológicas para aumentar a produtividade e melhorar a forma de trabalho dos agricultores.

No capítulo seguinte será apresentada uma breve história da soja, juntamente com alguns pontos que demonstram a importância que este cereal tem para a economia brasileira. No mesmo capítulo verificar-se-á a evolução da produtividade da soja e os fatores que levaram a ocorrer o aumento da produtividade da soja no Brasil nas últimas safras.

2.3 A IMPORTÂNCIA DO AGRONEGÓCIO DA SOJA

Na balança comercial do Brasil, cerca de 40% do superávit das exportações é gerado pelo agronegócio. Desde 1996, as exportações do agronegócio brasileiro são superavitárias e compensam os déficits gerados por outros setores (MCT, 2002). O agronegócio gera empregos a um custo mais baixo que outros setores de grande importância na economia brasileira. É necessário apenas cinco mil reais de investimento para gerar um emprego. Por isso, emprega 52% da População Economicamente Ativa (PEA) brasileira (ARAÚJO, 2007). Se compararmos o agronegócio com a construção civil, o agronegócio emprega quatro vezes mais pessoas que a construção civil, conforme informações da MCT (2002).

Um dos fatores que faz com que a agricultura venha tendo um excelente desempenho no agronegócio, tanto que consegue compensar os déficits gerados por outros setores, é o investimento em recursos humanos. Dentro dos cursos de formação profissional voltados ao agronegócio, discute-se que a tecnologia tem um papel fundamental no sucesso das nações no âmbito agroalimentar mundial. A missão dos profissionais do agronegócio passou a ser a partir dos anos 1990 “a criação de um sistema de agribusiness moderno e competitivo que seja eficiente economicamente e sustentável sob o ponto de vista social e ambiental” (ZYLBERSZTAJN *et. al.*, 2005, p. 111). Neste sentido, tem-se buscado transformar os produtos, evoluindo em conteúdo tecnológico e agregando valor. A evolução da educação brasileira reflete no aumento da competitividade do país no mercado mundial, concentrando na área do agronegócio as disciplinas biológicas, tecnológicas, socioeconômicas e ambientais (ZYLBERSZTAJN *et. al.*, 2005).

Para se ter uma base do quanto o agronegócio representa mundialmente, Mendes; Padilha Jr. (2007) em suas pesquisas constataram que o agronegócio representou, em 2005, cerca de 22% do total do PIB (Produto Interno Bruto) mundial corrente. Os autores citaram o agronegócio como o maior negócio do mundo pelo fato de ter ficado à frente do petróleo, das telecomunicações e do setor de energia.

No Brasil, o agronegócio compreende o setor de alimentos, de fibras e de energia renovável. Ele representa mais de 30% do PIB brasileiro, em 2005 esse valor foi de US\$ 222 bilhões. Mais de 40% das receitas geradas com exportações são determinadas pelo setor do agronegócio, 37% do total da população economicamente ativa do país está empregada no setor, 40% dos gastos das famílias são com produtos vindos do setor, e o mesmo absorve cerca de 50% da frota nacional de caminhões (MENDES; PADILHA JR., 2007).

Os autores citados informam ainda que, o Brasil é um dos três maiores produtores de milho para o mundo, ao lado de China e Estados Unidos da América. Juntos, os três países produziram, em 2005, 65% do total mundial da produção do grão. Os países em desenvolvimento são os principais produtores de alimento, e os países desenvolvidos são os principais consumidores, apesar de sua população ser menor em termos gerais. O país está aumentando gradativamente sua capacidade de produção, porém ainda está produzindo matéria-prima para ser industrializada e consumida nas nações mais desenvolvidas.

Diante da importância que o agronegócio tem para o Brasil, a soja é o produto agrícola que tem maior peso dentro de todas as *commodities* produzidas. Conforme dados da Embrapa Soja (2004), a soja, cujo nome científico é *Glycine max (L.) Merrill*, teve sua origem no leste da Ásia, cultivada principalmente na China a cerca de 2.883 A.C. (antes de Cristo). Seu surgimento se deu naturalmente pelo cruzamento entre duas espécies selvagens que foram melhoradas geneticamente por cientistas chineses para adquirir características desejadas. Segundo o Cisoja (2013), a planta era considerada, pelo povo chinês, um alimento sagrado, juntamente com outros grãos, como é o caso do trigo, arroz, milho e centeio. Por mais de cinco mil anos o cultivo se deu apenas na Ásia, somente por volta do século XV a cultura se difundiu na Europa, porém com o propósito de ornamentação dos jardins botânicos. Após conhecer o teor de óleo e o alto valor protéico da planta, os europeus experimentaram produzir o grão para consumo, mas não houve êxito devido fatores climáticos e falta de conhecimento sobre a cultura.

No início do século XX, a soja foi adaptada para cultivo nos Estados Unidos da América, inicialmente como forrageira, posteriormente como grão. A partir de 1941, se deu maior ênfase para o cultivo apenas do grão, e em torno dos anos 1960 a soja deixou de ser usada como forragem (EMBRAPA SOJA, 2004). Segundo informações de Conceição (1984) após a Segunda Guerra Mundial a demanda de soja aumentou mundialmente pelo fato de haver maior necessidade de proteína na dieta alimentar humana e animal. Conforme dados presentes no estudo de Conceição (1984), a soja tem praticamente duas vezes mais proteína que o arroz, a batata, o feijão, o milho e o trigo. Além da soja ser utilizada *in natura* para a alimentação humana, é utilizada como ração para alimentação animal e pela indústria na transformação em óleo vegetal. Atualmente, o óleo de soja também é utilizado na produção de biocombustível (FREITAS, 2011).

Segundo dados do Cisoja (2013), esta planta teve sua introdução no Brasil em 1882, por um professor da Escola de Agronomia da Bahia. A partir de 1891, o Instituto Agrônomico

de Campinas também passou a estudar a planta. Os estudos eram voltados para adaptação e utilização da soja como forrageira e na rotação de cultura, o grão era utilizado para o trato dos animais. No início do século XX, o grão começou a ser distribuído para produtores rurais. Foi no Rio Grande do Sul que a planta teve melhor adaptação, por este fato, até os anos de 1970, a Região Sul dominou a produção nacional.

Para confrontar com as informações acima, Conceição (1984) informa que a soja chegou ao Brasil por meio de emigrantes japoneses instalados em São Paulo, no ano de 1908. Em 1914, sua produção se inicia no Rio Grande do Sul e, apenas em 1947, começa a ter fins comerciais. No Rio Grande do Sul houve três regiões que formavam a frente de expansão, assim denominada por Conceição. As regiões eram Missões, Planalto Médio e Alto Uruguai. Nas Missões, o cultivo era para autoconsumo. No Alto Uruguai, a soja era utilizada na alimentação de animais, era comercializada e o excedente passou a ser processado por uma indústria de óleo. No Planalto Médio, a soja era cultivada pelo fato de ser uma cultura de verão, podendo ser intercalada com a cultura do trigo.

Conforme dados da Embrapa Soja (2004), o primeiro relato da cultura da soja para fins comerciais no Brasil foi no ano de 1914 em Santa Rosa no Rio Grande do Sul. A partir dos anos 1940, passou a ter maior importância econômica. Borém (2003) relata que no ano de 1941 o Rio Grande do Sul plantou 630 hectares de soja, destes colheu 450 toneladas, onde o rendimento foi de 700 kg/ha, ou seja, onze sacas por hectare. Em 1949, o Brasil passou a ser conhecido internacionalmente como produtor de soja. No estado do Paraná a soja foi introduzida por agricultores gaúchos. Até os anos 1970, a Região Sul era responsável por mais de 98% da produção no país. Atualmente, o Cerrado domina a produção nacional do grão (EMBRAPA SOJA, 2004).

Segundo estudos da Embrapa Soja (2004), a partir dos anos 1960 países como o Brasil e a Argentina passaram a cultivar a soja para uso comercial. No caso do Brasil, foi impulsionado pelo trigo. Até este período, o trigo era considerado a principal cultura produzida no sul do país e a soja surgiu como opção de cultivo para o verão, pelo fato de ter se iniciado no país uma política agrícola de incentivo à triticultura. Na mesma década, o país intensificou a produção de suínos e aves a fim de gerar consumo para o farelo de soja. No ano de 1966, a produção comercial da soja era de fins estratégicos, nesta safra a produção chegou a cerca de 500 mil toneladas.

Conceição (1984) explica que o cultivo da soja passou a ser mais intenso no final dos anos 1960 e início dos anos 1970. E houve expansão da área plantada no Rio Grande do Sul,

Paraná e São Paulo. Nos anos 1970, a soja se consolidou como a principal cultura do agronegócio brasileiro. Nesta década, houve aumento da área plantada e também da produtividade devido tecnologias disponibilizadas. Neste período, o Sul do país diminuiu sua participação na produção de soja no país, passando essa a ser de 80%. Em 1980, a participação do cerrado na produção brasileira de soja era de 20%. A partir dos anos 2000, o Mato Grosso se tornou líder brasileiro de produção de soja (EMBRAPA SOJA, 2004).

A região do cerrado era considerada infértil, conseqüentemente, desvalorizada. Após a adaptação da soja para ser cultivada nesta região o cenário econômico nessa região mudou. Houve migração da população das demais regiões brasileiras, surgindo assim grandes cidades rodeadas de fazendas. A população que migrou para o cerrado contou com incentivos como: o preço da terra, o qual era baixo comparado ao preço na região sul; os incentivos fiscais do governo para abertura de novas áreas agrícolas; e o financiamento de máquinas e equipamentos. A topografia da região contribui para o uso de máquinas de grande porte, facilitando o trabalho humano (EMBRAPA, 2004).

Segundo dados da Embrapa (2004), houve alguns fatores que contribuíram para o cultivo da soja na região sul do país. Entre eles está o clima, o programa de incentivo à correção de solo, os incentivos fiscais para o trigo, o mercado internacional aquecido e a substituição do uso da gordura animal por óleos vegetais. Decorrente da produção da soja, surgiram as indústrias processadoras de soja e as cooperativas, estas como apoiadoras nos processos de produção e comercialização agrícola. A soja é uma cultura de fácil mecanização, isso incentivou o aumento da produção em escala cada vez maior. As pesquisas sobre a soja contribuíram para aperfeiçoar as espécies existentes e criar novas espécies com características desejadas para a região. Freitas (2011) completa a teoria informando que o aumento da produtividade da soja no Brasil e o aumento da área cultivada foram possíveis, pois o país evoluiu em avanços científicos em tecnologia para manejo do solo, técnicas de correção da acidez, adubação, e mecanização.

As características climáticas e topográficas contribuíram para o Brasil ser o segundo maior produtor mundial do grão, perdendo apenas para os EUA. Outra característica foi a mecanização no país, que incentivou o surgimento de empresas voltadas à produção de máquinas e equipamentos agrícolas e o saldo positivo na balança comercial brasileira. Outras vantagens são a possibilidade de ganhos de escala, a tecnologia de ponta utilizada, a disponibilidade hídrica abundante e a mão de obra barata (PINAZZA, 2007).

Porém, o país ainda enfrenta alguns desafios. A logística é feita em sua maioria via rodovia, o que encarece o transporte, a infraestrutura, principalmente para armazenamento ainda é deficiente, nem todos os produtores rurais estão gerindo com eficiência as suas propriedades, e não há crédito suficiente para todos (PINAZZA, 2007).

De forma ilustrativa sobre o crescimento na produtividade da soja, na tabela abaixo pode-se observar a evolução obtida pela cultura da soja nas safras de 2000/01 até a safra de 2011/12.

Tabela 2– Área plantada, produção e produtividade de soja no Brasil nas safras de 2000/01 a 2011/12

Safra	Área plantada (em mil ha)	Produção (em mil toneladas)	Produtividade (kg/ha)	Sacas 60 kg/ha
2000/01	13.969,8	38.431,8	2.751	45,9
2001/02	16.386,2	42.230,0	2.577	43,0
2002/03	18.474,8	52.017,5	2.816	46,9
2003/04	21.375,8	49.792,7	2.329	38,8
2004/05	23.301,1	52.304,6	2.245	37,4
2005/06	22.749,4	55.027,1	2.419	40,3
2006/07	20.686,8	58.391,8	2.823	47,0
2007/08	21.313,1	60.017,7	2.816	46,9
2008/09	21.743,1	57.165,5	2.629	43,8
2009/10	23.467,9	68.688,2	2.927	48,8
2010/11	24.181,0	75.324,3	3.115	51,9
2011/12	25.042,2	66.383,0	2.651	44,2

Fonte: CONAB (2013).

No período analisado, a área plantada praticamente dobrou, conseqüentemente a produção aumentou. Durante o período houve variação na produtividade média do país, esse fato se deve a alguns fatores observados a seguir, conforme dados levantados pela Conab. Segundo Assad *et. al.*(2007), na safra de 2000/01 os estados da região Sul foram beneficiados com a quantidade adequada de chuvas, sendo que elas foram bem distribuídas. Na safra de 2001/02, houve quebra de produtividade na casa de 5% devido problemas climáticos nos estados da região Sul, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Bahia e Maranhão. No RS a safra teve uma redução de quase 20%. A cotação estava em alta nos mercados mundiais e o Brasil representou cerca de 23% da produção mundial do grão (SAMPAIO; LAZZARI, 2003).

Conforme informações de Furstenau (2004), na safra 2002/2003 as condições climáticas contribuíram para a safra recorde em todas as regiões produtoras. O preço pago aos produtores nesta safra provocou ao aumento da área plantada na safra 2003/04, estimulando

também o processo tecnológico utilizado na produção. A cotação elevada dos preços internacionais foi consequente ao aumento do consumo de soja por parte da China e por perdas na safra norte-americana. Porém, esta safra não atingiu as expectativas, pois a soja sofreu com excesso de chuvas na região norte do Centro-Oeste, Sudeste e Bahia. Na parte sul do Centro-Oeste e nos estados da região Sul sofreu com a seca, sendo o RS o estado mais atingido.

Conforme dados de Assad *et. al.*(2007), a estiagem ocorrida na safra 2004/05 prejudicou os produtores gaúchos. Mesmo com a quebra da safra gaúcha, o Centro-Oeste aumentou a produtividade. Os preços internacionais tiveram mudanças devido a estiagem ter atingido a produção brasileira (CONAB, 2005).

Conforme dados da Conab (2007), na safra 2006/07 a soja ocupou 44% do total produzido pelo agronegócio brasileiro, mesmo assim houve redução da área plantada em relação à safra anterior devido a estiagem que atingiu algumas regiões na safra anterior e deixou os produtores endividados. A produtividade foi 17% maior que a safra anterior, devido ao clima estar favorável e as condições tecnológicas.

Segundo notícia publicada no site Agroanalysis no ano de 2008, os custos de produção da safra 2007/08 foram altos. A área plantada de soja aumentou motivada pelo maior uso de tecnologia, pela busca constante dos produtores pela eficiência e eficácia na produção, e também pelos bons preços ao produtor, expectativa de mercado e condições climáticas favoráveis. A produtividade manteve a média da safra anterior devido ao fato de ter ocorrido o efeito “*La Niña*” nos estados da região sul e Mato Grosso do Sul. A região Centro-Oeste contribuiu com mais de 48% da produção nacional, já a região Sul com 34% (CONAB, 2008).

Na safra 2011/12 houve redução da produtividade devido às adversas condições climáticas provocadas pelo “*La Niña*” e pela seca. A estiagem atingiu principalmente o Rio Grande do Sul, com perdas na produção por volta de 43%, o Paraná com perda de 29%, e o Mato Grosso do Sul com perda de 10%. Nos demais estados da região Centro Oeste, as condições climáticas foram favoráveis para o aumento da produção (CONAB, 2012).

Diante dos dados analisados da tabela 2 constata-se que há evolução na área plantada de soja, com exceção nos anos pós-seca. A cotação do preço da soja no mercado internacional ajuda na tomada de decisão do agricultor quanto a área disponível que ocupará para o cultivo da soja. A produtividade aumentou no período analisado, sendo que os fatores climáticos também favoreceram, neste sentido, o aumento dos investimentos agrícolas.

3 METODOLOGIA

A ciência utiliza métodos científicos. O método é um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que permitem alcançar conhecimentos válidos, detectando erros e auxiliando nas decisões (MARCONI E LAKATOS, 2003). O método orientou a pesquisa a ser seguida. A metodologia deste projeto se utiliza do método de abordagem indutivo. O método indutivo constitui-se de observação e a descoberta de relação entre os fenômenos (SANTOS, 2005). Os tipos de pesquisa utilizados foram a pesquisa descritiva, a pesquisa bibliográfica e o estudo de casos.

Quanto aos fins, a pesquisa foi descritiva pelo fato de descrever a situação das propriedades rurais frente a tecnologia utilizada, descrever as características verificadas nas propriedades dos agricultores que usam a tecnologia no cultivo da soja. A pesquisa descritiva é acrescida de forma a explicar e descrever as características de certas regiões ou grupos que adotam determinadas práticas, no caso, das propriedades estudadas (GIL, 2002).

Na pesquisa foram descritas, também, a evolução da produtividade na área onde a tecnologia está sendo utilizada e os benefícios que o uso da tecnologia trouxe para os agricultores pesquisados. Através da entrevista foi realizado o levantamento dos dados para avaliar como a tecnologia impacta na produtividade da soja. A pesquisa descritiva identificou pontos comuns e divergentes entre as propriedades selecionadas.

Quanto aos meios, a pesquisa foi bibliográfica, baseando-se em fontes primárias e secundárias, pois o material empírico foi retirado de livros, revistas e artigos científicos referentes ao tema deste trabalho. Conforme conceituado por Gil (2002), a pesquisa bibliográfica é importante para relatar dados históricos de um território grande. Ela também permite averiguar mais informações do que na pesquisa direta. Usa-se este tipo de pesquisa para se familiarizar com o problema e descrever a análise de múltiplos casos, outro meio pelo qual a pesquisa baseou-se.

A pesquisa bibliográfica foi efetuada no estudo da evolução da agrícola brasileira, juntamente com a história da cultura da soja no Brasil e a forma como a tecnologia passou a ser incorporada no processo agrícola. Este estudo deu suporte teórico para o desenvolvimento da análise e dos resultados dos casos a serem estudados. Também, buscou-se maior conhecimento sobre a história da agricultura brasileira, tendo como início da pesquisa a década de 1960, período em que a tecnologia torna-se mais usada pela agricultura. Busca-se conhecer os métodos de produção, técnicas utilizadas, investigar se houve incentivos do

governo e tecnologias empregadas. A pesquisa juntou dados que demonstram a importância que o agronegócio tem para o país e a evolução da cultura da soja no Brasil.

Em um segundo momento, foi realizada a pesquisa descritiva a partir do estudo de casos múltiplos, com a descrição dos resultados gerados através da aplicação do questionário. Para isso, foram selecionadas como unidades de estudo três propriedades rurais que tiveram produtividade de soja acima da média na safra de 2011/2012 em cada um dos municípios de Horizontina, Três de Maio, Tucunduva e Novo Machado.

A escolha do município de Horizontina ocorreu por ser o município sede de uma das fábricas da John Deere, a qual fornece tecnologia agrícola. O objetivo é saber se os agricultores do município, onde há a fábrica, tem conhecimento e se utilizam algum desses sistemas tecnológicos fornecidos pela empresa. A escolha dos municípios de Novo Machado, Três de Maio e Tucunduva se deu pelo fato de todos terem um setor agrícola forte, características de solo semelhantes e fazerem divisa com o município de Horizontina, local de moradia da autora do trabalho. Os quatro municípios integrantes da pesquisa fazem parte da Região Noroeste do Rio Grande do Sul, têm seu início na agricultura, e foram povoados principalmente por descendentes europeus. Cada família que se instalava nesta região, inicialmente, cultivava cerca de 25 hectares. As principais culturas até hoje são soja e milho para comercialização (MANTELLI, 2009).

A escolha das propriedades rurais se deu por tipicidade, ou seja, as amostras foram escolhidas pela seleção das propriedades que apresentaram as características que a pesquisadora necessitou ter em sua população-alvo (VERGARA, 2004). Porém, no decorrer do processo de pesquisa verificou-se necessário a seleção da amostra por acessibilidade, visto que nem todos os agricultores selecionados em primeiro um momento se sentiram confortáveis para responder o questionário. Conforme descreve Vergara (2004), a amostra por acessibilidade seleciona elementos pela facilidade de acesso a eles.

Para ter acesso a essa amostra selecionada, entrou-se, primeiramente, em contato junto às cooperativas de grãos de cada um dos municípios selecionados. Inicialmente, entrou-se em contato com as cooperativas do município de Horizontina, onde foi explicado sobre o trabalho e solicitado os dados de alguns agricultores. Somente uma das cooperativas informou o nome e telefone de alguns agricultores do município de fácil acesso que pudessem responder ao questionário.

No município de Tucunduva nenhuma das cooperativas tinha elaborado o ranking dos agricultores com maior produtividade de soja nos últimos anos. Portanto, os dados sobre os

agricultores de Tucunduva foram fornecidos pelo técnico que presta assistência técnica às propriedades rurais deste município. O mesmo técnico trabalha em uma cooperativa de Três de Maio e forneceu os dados dos agricultores do município.

Após esses contatos, os agricultores foram entrevistados, na sua maioria, de forma pessoal, sendo três entrevistas realizadas via telefone e as demais presenciais. Antes de cada entrevista, apresentou-se o estudo que seria realizado, o objetivo, a relevância da pesquisa e a importância de sua participação. Todos os agricultores entrevistados estavam dentre os agricultores que inovaram em tecnologia, tinham produtividade destaque em seus municípios e estavam dispostos a responder ao questionário.

A respeito dos agricultores de Novo Machado, foi necessário entrar em contato duas vezes com a cooperativa que forneceu os dados sobre os agricultores, sendo que os três primeiros agricultores informados não tinham interesse em responder ao questionário. Então, no segundo contato, foi repassado os dados de outros três agricultores que utilizavam tecnologia, eram de fácil acesso às informações, e tiveram grande produtividade.

Os dados foram coletados através de entrevistas em que a identidade dos entrevistados foi preservada na divulgação dos resultados. As perguntas foram previamente elaboradas em forma de questionário e testadas antes de serem aplicadas. O questionário (APÊNDICE A) é adaptado de Anselmi (2012). As questões contidas no Apêndice A serviram de apoio para a análise qualitativa e quantitativa e interpretação dos resultados.

Durante a visita para a realização da entrevista, os entrevistados foram indagados a respeito da forma como produziam a soja em sua propriedade nos dez anos que a pesquisa abrange. Buscou-se conhecer os métodos e técnicas utilizadas no preparo do solo, no plantio e na colheita de cada uma das propriedades, bem como os tipos de produtos. Objetivou-se contabilizar a produtividade da lavoura dos produtores entrevistados. Também, os mesmos foram questionados sobre quais as tecnologias que utilizam para aumentar a produtividade. Os tipos de tecnologias analisadas na pesquisa foram: mecânica, biológica e químico-física.

Conhecendo a forma como é feito o cultivo das propriedades, se constatou que há relação de semelhança entre o cultivo das mesmas. Após isso, pode-se conhecer se há regularidade no uso da tecnologia entre as propriedades e generalizar os aspectos quantitativos e qualitativos para os casos envolvidos para afirmar se as premissas são verdadeiras. O estudo de casos múltiplos permitiu estudar algumas das propriedades mais produtivas dos quatro municípios escolhidos. Esse tipo de estudo não pode gerar conclusões de modo generalizado, pois é um estudo de casos específicos, segundo GIL (2002).

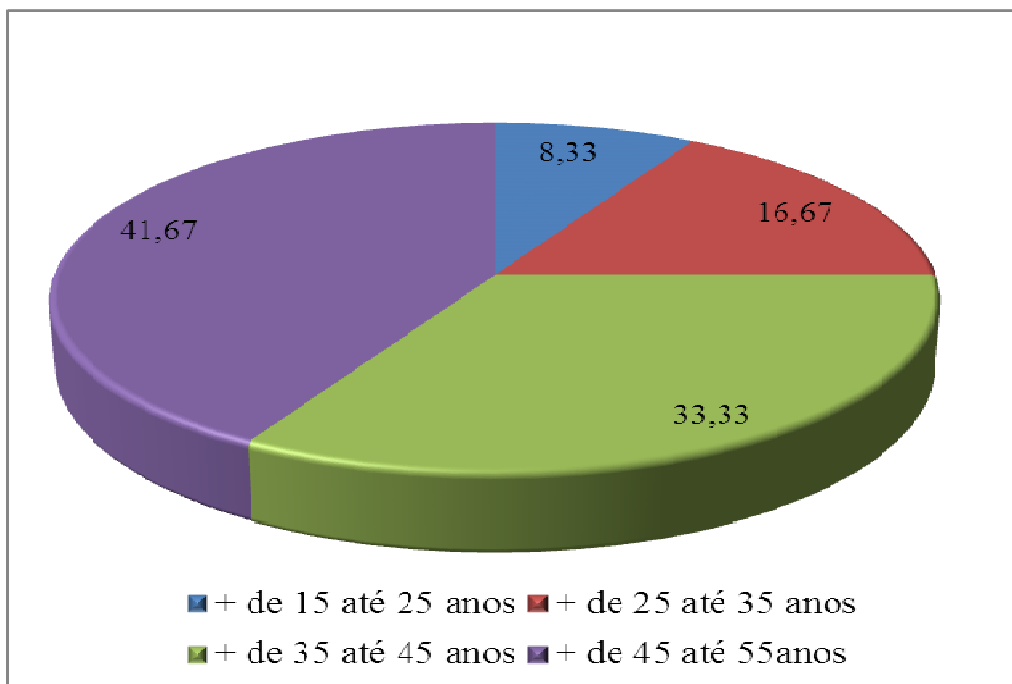
Um fator limitador a considerar foi a falta de informação por parte dos produtores rurais para responder algumas perguntas, visto que a maioria dos entrevistados não guarda um histórico sobre as safras anteriores. Além disso, a interpretação incorreta ou o não entendimento das perguntas pelos entrevistados pode ser considerado um outro empecilho. Falta de informações junto aos órgãos pesquisados de cada município sobre quais os produtores que tiveram os melhores índices de produtividade da soja também constituiu um problema encontrado. Dito isso, primeiramente foi exposto a revisão teórica. No primeiro item foi apresentada a história agrícola brasileira, contada juntamente com a evolução política e econômica do País, para depois apresentar os dados coletados com as entrevistas aplicadas.

4 ANÁLISE DOS DADOS E DOS RESULTADOS DO ESTUDO DE CASO

Neste capítulo serão apresentados as análises dos dados e os resultados obtidos nas pesquisas realizadas com os agricultores selecionados. Inicialmente, apresenta-se as características de perfil dos entrevistados. Após, apresenta-se dados das propriedades rurais, fatores tecnológicos, motivos pela qual se deu a escolha do uso de tecnologia e consequências resultantes do uso da mesma.

Em relação a idade dos entrevistados, verificou-se que a mesma variou dentre dezenove e quarenta e nove anos. O gráfico 1 apresenta a média de idade entre todos os agricultores entrevistados de acordo com as faixas etárias.

Gráfico 1: Média geral de idade dos agricultores entrevistados, em porcentagem



Fonte: Dados elaborados a partir da pesquisa aplicada.

Do total de doze produtores entrevistados, cinco deles estavam na faixa de idade entre 45 até 55 anos. Quatro deles tinham entre 35 e 45 anos e os outros três produtores tinham menos de trinta e cinco anos de idade. Grande parte dos entrevistados são produtores rurais a mais de trinta anos e acompanham desde criança as mudanças ocorridas na agricultura.

Referente à formação acadêmica dos agricultores, as respostas foram as mais diversas. Apesar de todos os entrevistados dos municípios selecionados buscarem conhecer e utilizar as inovações tecnológicas presentes, a fim de aumentar a produtividade da soja, o grau de

escolaridade entre eles é variado. Um dos entrevistados tem o ensino fundamental incompleto, e três tem ensino superior completo.

Tabela 3: Formação acadêmica dos agricultores entrevistados

Formação	Quantidade	Média %
Ens. Fund. Inc.	1	8,33
Ens. Fund. Compl.	1	8,33
Ens. Médio Inc.	2	16,67
Ens. Médio Compl.	2	16,67
Curso Técnico	1	8,33
Superior Inc.	2	16,67
Superior Compl.	2	16,67
Pós-Graduado	1	8,33
Total	12	100

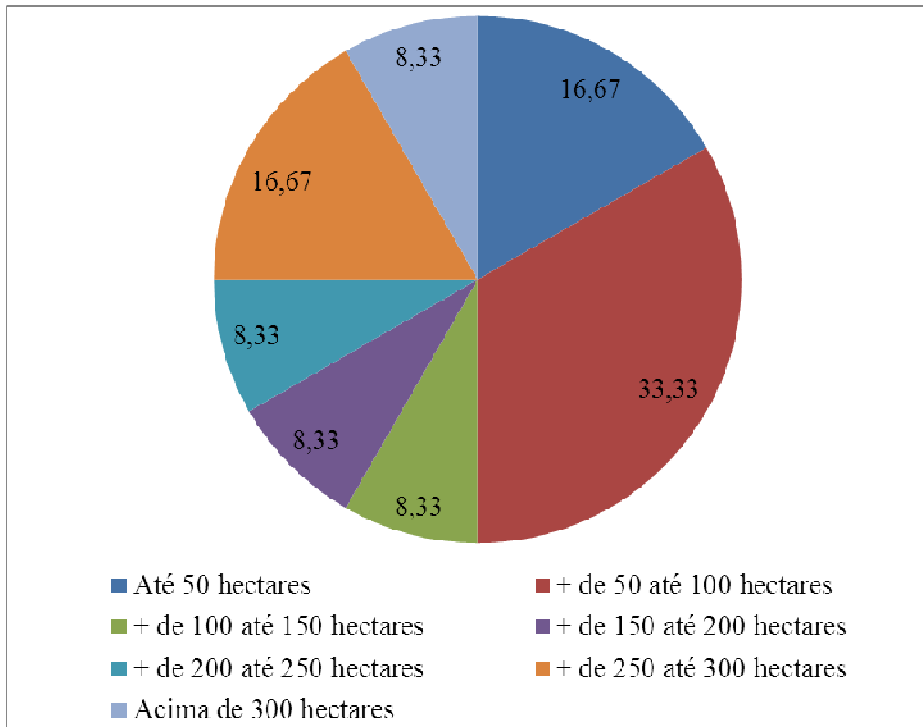
Fonte: Dados elaborados a partir da pesquisa aplicada.

Em nível de país, apenas 19,6% dos produtores agropecuários tem o ensino fundamental completo ou formação maior (IBGE, 2006). Quanto aos agricultores entrevistados 8,33% não tem o ensino fundamental concluído. Portanto, conclui-se que a média de estudo dos produtores analisados está acima da média geral do país.

Em relação à renda dos entrevistados, cinco deles afirmaram ter outra fonte de renda além da proveniente da atividade agrícola. Destes cinco, dois são empresários, um é técnico agrícola em uma cooperativa, e outros dois dependem da renda de outros produtos que cultivam em suas propriedades rurais.

No gráfico 2, verificar-se-á a quantidade de hectares próprios e arrendados que os agricultores entrevistados cultivam com soja. Foi apresentado a média de hectares que cada produtor cultiva com soja atualmente. Percebe-se que quatro agricultores cultivam entre cinquenta e cem hectares com soja. Dois deles cultivam entre duzentos e cinquenta a trezentos hectares, outros dois até cinquenta hectares, um agricultor cultiva entre cem a cento e cinquenta hectares de soja, na faixa dos cento e cinquenta a duzentos hectares, também um agricultor, e um agricultor cultiva mais de trezentos hectares de soja. Conforme dados do Censo Agropecuário do IBGE (2006), a média dos estabelecimentos agropecuários no Rio Grande do Sul destinado à soja é de 32 hectares. Isso leva a concluir que mais de 83% dos entrevistados estão acima da média estadual destinada ao cultivo de soja.

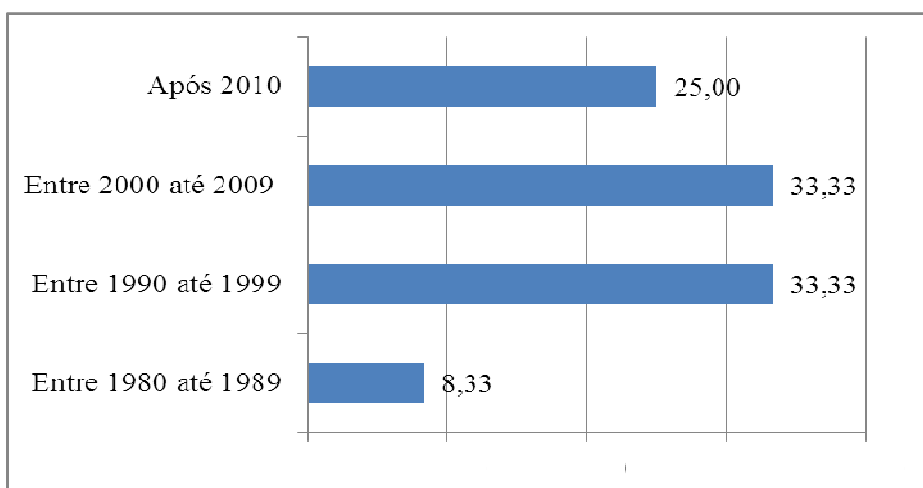
Gráfico 2: Hectares cultivados com soja, em porcentagem



Fonte: Dados elaborados a partir da pesquisa aplicada.

No gráfico 3, apresenta-se o período em que os agricultores começaram a investir em inovação nas lavouras de soja. Nota-se que um dos agricultores entrevistados começou a usar inovações ainda nos anos de 1980.

Gráfico 3: Período de início da inovação na propriedade, em porcentagem



Fonte: Dados elaborados a partir da pesquisa aplicada.

A partir da década de 1970, as máquinas passaram a ser vistas com mais frequência nas propriedades rurais do sul do país. Todavia, o sistema de plantio utilizado provocava

erosão no solo, causando a degradação do solo. Nos anos 1980 iniciou-se a utilização de semeadeiras com sistema de plantio direto no Rio Grande do Sul. Porém, essas máquinas eram fabricadas de forma experimental. A partir dos anos 1990, as indústrias apresentaram novas máquinas com o sistema de plantio direto mais bem desenvolvido (ARAÚJO *et. al.*, 2008).

Todos os agricultores entrevistados, que começaram a investir em tecnologia no período entre 1980 até 1999, afirmaram que a causa inicial que incentivou-os a investir em tecnologia foi a adoção do sistema de plantio direto. Os agricultores que começaram a investir em tecnologia a partir dos anos 2000 informaram que os fatores que os levaram a investir em tecnologia foram: o surgimento de novas máquinas de manejo do solo e de sementes modificadas. Conclui-se que os fatores que motivaram os agricultores entrevistados, de forma geral, a investir em tecnologia foram: aumento da produtividade e da rentabilidade, além de melhoria nas condições de trabalho. Outro fator citado foi a falta de mão de obra para trabalhar no campo, que motivou os agricultores a adquirirem máquinas e equipamentos que possam substituir o trabalho braçal.

Na tabela 4, encontra-se a média, por município, do grau de importância que cada um dos itens abaixo representa para o agricultor na decisão de adotar tecnologia na produção de soja. As respostas eram por escala de 1 (sem importância) até 5 (muito importante).

Tabela 4: Grau de importância da decisão de adotar a tecnologia na cultura da soja

	Novo Machado	Tucunduva	Horizontina	Três de Maio
Aumento de produtividade	5,00	4,33	5,00	4,00
Melhoria de gestão	4,67	4,67	4,33	4,67
Redução de custos	3,33	4,67	3,67	2,33
Preservação ambiental	5,00	4,00	3,00	3,33
Melhores condições de trabalho	4,00	4,00	4,67	4,67

Fonte: Dados elaborados a partir da pesquisa aplicada.

Para os agricultores pesquisados nos municípios de Novo Machado e Horizontina, o aumento de produtividade é muito importante, sendo que em Horizontina é o item mais importante de todos os outros avaliados pelos entrevistados. Para os entrevistados de Novo Machado, a preservação ambiental, assim como o aumento de produtividade, também é um ponto muito importante a ser considerado nas suas decisões de adotarem a tecnologia na

cultura da soja. Ademais, estes agricultores sempre pesquisam se as tecnologias que pretendem adotar estão de acordo com as normas ambientais.

A redução de custos provenientes com o uso de tecnologia não foi considerada tão importante quanto a outros aspectos pesquisados pelo fato de, no curto prazo, aumentar os custos. Todos os agricultores pesquisados procuram melhorar a gestão junto ao aumento da produtividade. Essa melhoria de gestão ajudaria a reduzir os custos, principalmente, de máquinas e equipamentos, segundo os entrevistados.

Em relação a redução de custos proporcionada pelo uso da tecnologia, destaca-se que à medida que se utiliza mais o capital imobilizado, o custo das máquinas e dos equipamentos, que é maior que dos insumos, se dissolve entre as culturas cultivadas durante o período, reduzindo o custo por cultura. Com isso, estar-se-á utilizando as máquinas em outras culturas, não ocorrendo sua depreciação sem serem utilizadas. Em resumo, pode-se utilizar a explicação de Mazoyer; Roudart (2010), onde descrevem que a diminuição do custo através do uso da tecnologia está em que o custo de amortização dos equipamentos por hectare diminui à medida que aumenta a superfície explorada por cada trabalhador.

Os agricultores também buscam na tecnologia melhores condições de trabalho. Um dos fatores é a necessidade de se produzir mais com menos mão de obra. Nas propriedades pesquisadas há em torno de duas a três pessoas trabalhando nos períodos de safra. Então, busca-se uma melhor eficiência das máquinas juntamente com o conforto que elas proporcionam, já que as máquinas proporcionam aumento de rentabilidade conforme a quantidade de potência que elas possuem, segundo Mazoyer; Roudart (2010).

Após definir o grau de importância quanto ao momento de investir em tecnologia, os produtores rurais tiveram que numerar sua satisfação com uso da mesma. Na Tabela 5, os fatores considerados para essa análise contemplaram o aumento da produtividade, a melhoria na gestão, a redução de custos, a preservação ambiental, e as melhores condições de trabalho. Em escala de 1 (impacto muito baixo) a 5 (impacto muito alto) verifica-se essa análise.

Tabela 5: Impacto após o uso da tecnologia na cultura de soja

	Novo Machado	Tucunduva	Horizontina	Três de Maio
Aumento de produtividade	3,67	4,00	3,67	5,00
Melhoria de gestão	4,33	4,00	4,33	4,33
Redução de custos	3,00	2,00	3,33	1,00
Preservação ambiental	5,00	3,67	3,67	4,33
Melhores condições de trabalho	4,00	4,33	4,33	4,67

Fonte: Dados elaborados a partir da pesquisa aplicada.

Quanto as melhores condições de trabalho, todos os entrevistados concordaram que houve melhoria após o uso da tecnologia, principalmente se retratando a máquinas e equipamentos. O trabalho braçal passou a ser substituído pelo uso de máquinas e equipamentos, que cada vez estão agregando mais tecnologia. Hoje, os tratores e as colheitadeiras têm maior tecnologia empregada que os carros. Na definição de Graziano da Silva (2003), a mecanização aumenta o tempo de não-trabalho pelo fato de aumentar a intensidade do ritmo de trabalho e, conseqüentemente, diminuir o tempo despendido na atividade. Os agricultores entrevistados em Novo Machado e em Três de Maio consideraram que o uso da tecnologia para aumentar a produtividade da cultura de soja aumentou a preservação ambiental, levando em consideração que a forma de manejo do solo é menos degradante e que, após o uso de sementes mais resistentes, necessita-se de menor quantidade de agrotóxicos.

Os produtores entrevistados foram unânimes em afirmar que os custos aumentam quando usa-se mais tecnologia, levando em consideração o curto prazo, principalmente o custo de aquisição das máquinas, equipamentos, defensivos agrícolas, sementes e adubos. A melhoria de gestão foi um dos itens mais bem avaliados pelos produtores, juntamente com as melhores condições de trabalho. O maior controle de gestão permite que haja redução nos custos com imobilizados. O aumento da produtividade foi considerado ótimo apenas por todos os produtores de Três de Maio, estes estão satisfeitos com a quantidade de tecnologia utilizada e relatam que ela condiz com as melhorias nos resultados. Para os demais produtores rurais entrevistados, o aumento de produtividade não atingiu as expectativas.

Na busca da identificação de empecilhos para a implantação de tecnologia na cultura da soja a fim de aumentar a produtividade, buscou-se alguns itens para serem avaliados. Segue na tabela abaixo as respostas, sendo elas de (1), se o item não era relevante, a (5), se o item era muito relevante.

Tabela 6: Problemas enfrentados na adoção de tecnologia na cultura da soja

	Novo Machado	Tucunduva	Horizontina	Três de Maio
Elevado custo de máq. e equip.	4,67	4,33	4,67	4,67
Escassez de fonte de financ.	1,33	1,00	1,67	1,00
Pós-venda e assistência técnica	3,00	1,00	3,00	3,00
Falta de qualificação para operar	1,67	1,67	3,33	2,33
Falta de informação	2,67	1,00	2,67	2,33
Resultados insatisfatórios	1,00	2,33	3,00	3,00

Fonte: Dados elaborados a partir da pesquisa aplicada.

O item considerado mais relevante pelos produtores e visto como problema na decisão de adotar a tecnologia é o elevado custo de máquinas e equipamentos. Nas palavras de Graziano da Silva (2003), à medida que aumenta a mecanização, o trabalhador fica mais tempo ocioso e mais dependente das tecnologias para aumentar a produtividade da terra. Para manter o progresso técnico, portanto, é necessário uso intensivo de capital.

Todos os produtores concordaram que há oferta de crédito nas instituições financeiras, mas este fator não foi considerado relevante. Quanto ao item pós-venda e assistência técnica, a maioria dos produtores julgou o item com relevância média. Porém, os produtores reclamam que as empresas de máquinas e equipamentos oferecem um pós-venda e assistência técnica que deixa muito a desejar.

A falta de qualificação para operar as máquinas e equipamentos é relevante visto que a falta de instrução pode estar diminuindo a rentabilidade que se poderia ter, se o uso fosse eficiente. Ou seja, o resultado gerado com o uso de máquinas, equipamentos e insumos poderia ser melhor se os produtores tivessem total conhecimento de uso dos produtos. Contudo, nem sempre as empresas fornecedoras tem o total domínio de como os produtos funcionam. Em alguns casos, os produtores entrevistados buscam as informações na internet, ou vão aprendendo com os erros e acertos.

Diante dos resultados apresentados, os agricultores estão, em sua maioria, satisfeitos quanto aos resultados gerados com a tecnologia empregada. No entanto, acreditam que as tecnologias ofertadas poderiam ser melhores, bem como a assistência prestada pelos fabricantes. Todos os produtores entrevistados dos municípios de Horizontina, Três de Maio e Novo Machado, citaram o caso de um produto utilizado na safra 2011/12 que prometia aumentar a produtividade, contudo não foi o que ocorreu.

A principal fonte de referência de informações dos agricultores, quando buscam conhecer mais as tecnologias existentes, para serem utilizadas nas lavouras são: as cooperativas e as palestras técnicas. A tabela 7 apresenta as fontes de informações dos agricultores entrevistados e a frequência em que acessam.

Dentre os itens citados, os mais utilizados e eficientes são as palestras técnicas, oferecidas pelas cooperativas e pelas empresas de insumos, além das empresas de assistência técnica que os produtores de soja frequentam. A internet e a televisão são muito acessadas pelos agricultores. Na internet, buscam conhecer melhor os produtos e as máquinas que lhe são oferecidos e, na televisão, assistem canais voltados à agricultura.

Tabela 7: Frequência com que acessa as fontes de informação

	Novo Machado	Tucunduva	Horizontina	Três de Maio
Revista especializadas	1,33	2,33	4,00	2,33
Internet	2,33	4,00	4,33	5,00
TV	4,00	3,33	4,00	3,67
Palestras técnica	4,67	4,33	4,33	5,00
Emp. Assistência técnica	5,00	4,00	4,67	5,00
Outros prod.	3,67	3,00	4,00	3,67
Universidades e pesquisa	2,33	2,00	1,33	1,33
Forn. Máq. Agríc.	1,33	2,67	2,33	1,33

Fonte: Dados elaborados a partir da pesquisa aplicada.

Uma das outras fontes de informação utilizada são outros produtores rurais. Eles trocam experiências sobre produtos e máquinas utilizados, comparam resultados, e indicam ou não produtos. Apenas dois produtores entrevistados afirmaram receber subsídios de universidades e institutos de pesquisa. Um deles por trabalhar e desenvolver pesquisa na cooperativa, recebendo apoio da Fundação Centro de Experimentos e Pesquisa Cooperativa Central Gaúcha Ltda. (FUNDACEP CCGL), e outro por estudar agronomia em uma faculdade da região. Entre os 12 produtores de soja entrevistados, somente três buscam apoio de algum órgão governamental, sendo que este órgão é a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER).

Na tabela seguinte é apresentado o grau de satisfação dos produtores de soja quanto às tecnologias disponíveis. O grau de satisfação foi mensurado da seguinte forma: (1) equivale a muito baixo e (5) equivale a muito alto.

Tabela 8: Grau de satisfação quanto ao uso de tecnologia na cultura de soja

Município	Grau de Satisfação
Novo Machado	3,33
Tucunduva	4,33
Horizontina	3,33
Três de Maio	4

Fonte: Dados elaborados a partir da pesquisa aplicada.

Constatou-se que os agricultores estão satisfeitos com as tecnologias existentes. No entanto, eles acreditam que alguns fatores poderiam ser melhores. Alguns pontos levantados através da pesquisa foram: nem todos os produtos apresentam os resultados esperados e

prometidos; o custo do investimento em tecnologia é elevado; é preciso desenvolver melhores tecnologias voltadas ao solo, não somente a máquinas e insumos para sementes; é necessário, também, melhorar a tecnologia química e ambiental, além de haver pesticidas mais eficientes.

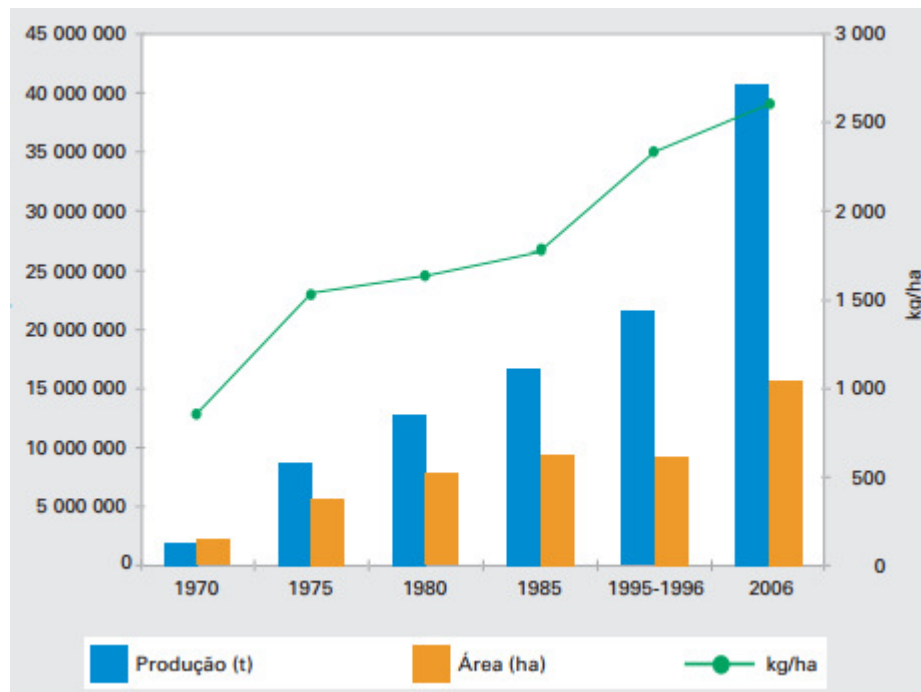
Sobre as mudanças ocorridas na produtividade das lavouras estudadas, durante o período analisado os produtores afirmaram que houve modificações. Se tratando do aumento de produtividade, essas mudanças ocorreram através de: uso de novas variedades de sementes de soja; fixação de nitrogênio na semente de soja (inoculante); estudos de análise de solo para saber a quantidade adequada de adubo à aplicar na área, melhorando, assim, a fertilidade do solo; maior uso de tecnologia e, conseqüentemente, maior produtividade; melhor formulação dos adubos; melhoria no sistema de plantio através do uso do sistema de plantio direto; melhores máquinas, que diminuem o desperdício; e o uso de fungicidas para controle de pragas.

Quanto às mudanças ocorridas na produtividade levando em consideração a diminuição de produtividade, os produtores citaram as estiagens ocorridas em algumas safras como sendo o principal fator que resultou na diminuição da produção e da produtividade de soja. Durante a pesquisa, constatou-se que o clima influenciou tanto para aumentar a produtividade, em anos de chuvas regulares, quanto para diminuir a produtividade, em anos de estiagem.

Em relação à produtividade média atingida na produção de soja dos agricultores entrevistados, durante as safras de 2002 a 2012, para alguns a média acompanhou a do estado, para outros esteve acima da média em algumas safras. No entanto, para todos a produtividade foi crescente, com exceção aos anos de estiagem. As maiores estiagens ocorreram nos anos de 2005 e 2006, sendo que alguns dos produtores entrevistados não colheram no ano de 2005, pois se tivessem colhido teriam um prejuízo ainda maior, principalmente com o custo de combustível, transporte e armazenamento da produção.

No gráfico 4, constata-se o aumento da produtividade da soja, relacionando a produção com a área plantando. Hayami; Ruttan (1988), afirmam que a produtividade agrícola aumentou durante o processo de desenvolvimento econômico. Percebe-se que, a partir da década de 1970, a produtividade passou a ser maior que a área plantada. Nos anos 2000, a produtividade aumentou muito mais que a área plantada, isso pode ser considerado um resultado do aumento de tecnologia empregada na cultura da soja.

Gráfico 4: Produção de soja no Brasil 1970/2006



Fonte: IBGE, Censo Agropecuário, 2006.

As principais tecnologias utilizadas pelos agricultores são as inovações mecânicas, agrônômicas, físico-químicas e biológicas. À medida que os agricultores investem em tecnologia, aumentam a sua rentabilidade e, a cada safra, dentro um orçamento disponível, investem mais em tecnologias. O progresso técnico depende do capital, segundo Graziano da Silva (2003). Porém, as tecnologias ainda não são capazes de conter as forças naturais. Ou seja, o clima influencia na produtividade das culturas, independente da tecnologia utilizada. Assim sendo, segue as conclusões do estudo realizado.

O resultado da pesquisa do estudo de casos constatou que os agricultores, independente da faixa de idade e da formação acadêmica, buscam conhecer as tecnologias existentes para a cultura da soja e utilizá-las em suas propriedades, sempre buscando viabilizar a produção, visto que mais da metade dos produtores rurais dependem somente da renda provinda da produção agrícola. O principal fator que leva os produtores a investirem em tecnologia é a produtividade, que aumenta conforme a tecnologia utilizada.

Os entrevistados estão satisfeitos com as tecnologias existentes para a cultura da soja. Porém, acreditam que algumas tecnologias poderiam ser melhores, como é o caso da tecnologia biológica. A tecnologia, apesar de influenciar no aumento do custo da produção, melhora a rentabilidade do produtor ao longo dos anos, além de melhorar as condições de trabalho. Quanto a isso, verificou-se que todos os produtores tiveram a produtividade

aumentada ao longo do período da pesquisa, mas os fatores meteorológicos também influenciaram externamente, o que impactou, em alguns períodos, na produtividade da soja.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O agronegócio brasileiro é de grande importância para a balança comercial do país, participando, no ano de 2002, com 40% das exportações brasileiras (PINAZZA, 2007). Diante da competitividade mundial, o país identificou sua capacidade produtiva e encontrou na tecnologia uma forma de aumentá-la, sem necessidade de aumentar extensivamente as terras cultivadas. O país é um dos principais produtores mundiais de alimentos, possui grandes extensões de terra já em uso, e possui também, outras, que ainda podem ser exploradas.

A soja é o principal produto do agronegócio brasileiro, sendo muito importante para as exportações brasileiras. É uma cultura que permite fácil mecanização e se adapta bem ao clima do sul do país. Hoje, com a tecnologia empregada na cultura, através do aperfeiçoamento das espécies existentes, ela se adapta a diversos climas. As características climáticas e topográficas contribuem para o Brasil ser o segundo maior produtor de soja do mundo.

Buscando-se aumentar a produtividade das terras, o processo de industrialização do país favoreceu a criação de novos meios de produção, como também o surgimento de novas empresas voltadas a fabricação de máquinas e implementos agrícolas. Na década de 1960, com a industrialização, iniciou-se, também, a incorporação de tecnologia nos produtos agrícolas. Nesta década, o agronegócio começou a se formar em cadeia, formando um sistema de agronegócio: fornecedor de insumo, agricultor, indústria, e consumidor final. A mecanização, a motorização e a quimificação revolucionaram tanto os transportes, como a infraestrutura agrícola e os processos de correção de solo.

A partir dos anos 1980, as propriedades rurais começaram a crescer. As propriedades com mais de 50 hectares foram se tornando mais numerosas. Os sistemas de produção passaram a ser mais especializados, pesquisas em tecnologias passaram a ser mais frequentes para os principais produtos do agronegócio brasileiro. O governo brasileiro subsidiou o agronegócio através de programas como: PROAGRO, PRONAF, e PGPM. Não menos, a EMBRAPA investia, a partir da metade dos anos 1980, em pesquisa, e a EMBRATER fornecia assistência técnica aos agricultores. Nos anos 1990, a agricultura passou a ter menos subsídios que na década anterior.

As cooperativas também mudaram ao longo do período analisado, estão cada vez mais completas, conseguindo ofertar aos produtores tudo o que eles necessitam, em alguns casos até máquinas e equipamentos. Já as empresas de máquinas e implementos agrícolas enxergam

a agricultura do Brasil com sendo um mercado em expansão, pois através das feiras realizadas no país, constata-se que a cada ano se vendem mais máquinas a fim de aumentar o conforto, diminuir perdas e aumentar a produtividade nas lavouras. Além disso, muitas empresas multinacionais entram no país através de participação nas empresas locais, a fim de conquistar os agricultores brasileiros, através de suas modernas máquinas.

As mudanças que ocorreram na agricultura brasileira a partir da introdução de tecnologia foram as mais diversas. As principais tecnologias utilizadas até hoje são: mecânicas; físico-químicas; biológicas; e agrônômicas. A principal função da tecnologia na cultura da soja é aumentar a produtividade, a fim de aumentar a rentabilidade do produtor rural. Além disso, as inovações mecânicas, como máquinas e equipamentos, tornaram o processo produtivo mais moderno, e, também, reduzem as perdas de produção, além de tornarem o trabalho mais confortável para o homem. Já as inovações físico-químicas levaram a diminuição de perdas naturais e o aumento da produtividade do trabalho, através do uso de fertilizantes, inseticidas e outros pesticidas. As inovações biológicas, através de novas espécies de sementes, tornaram o período de produção mais curto, e ajudaram a potencializar os resultados das inovações físico-químicas. As inovações agrônômicas, através de novas formas de plantio e manejo do solo, podem parecer tão simples, porém, são de fundamental importância, pois são determinantes para os bons resultados das demais tecnologias utilizadas. Elas são as responsáveis pelas mudanças de processos dentro das propriedades e ajudam a organizar melhor o trabalho e a produção, aumentando a lucratividade.

Tendo como base esse contexto, o presente trabalho procurou responder de que forma o uso dessa tecnologia influenciou na produtividade de algumas propriedades rurais que atuam no cultivo de soja. Através das entrevistas realizadas, constatou-se que os agricultores investem em tecnologia para aumentar a produtividade e, conseqüentemente, a rentabilidade de suas lavouras. Os resultados da pesquisa constataram que os agricultores, independente da faixa de idade e da formação acadêmica, buscam conhecer as tecnologias existentes para a cultura da soja e utilizá-las em suas propriedades, procurando viabilizar a produção, visto que mais da metade dos produtores rurais dependem somente da renda provinda da produção agrícola.

O principal fator que leva os produtores a investirem em tecnologia é a produtividade, que aumenta conforme a técnica utilizada. Os entrevistados estão satisfeitos com as tecnologias existentes para a cultura da soja. Porém, acreditam que algumas delas poderiam ser melhores, como é o caso da biológica. Apesar de sua influência no aumento do custo da

produção, melhora a rentabilidade do produtor ao longo dos anos, além de suas condições de trabalho. Quanto a isso, verificou-se que todos os produtores tiveram a produtividade aumentada ao longo do período da pesquisa, mas os fatores meteorológicos influenciaram externamente, o que impactou, em alguns períodos, na produtividade da soja.

Visto isso, o problema de pesquisa levantado pode ser respondido satisfatoriamente. Porém, estudos posteriores sobre o assunto devem ser realizados. Por si só, a pesquisa realizada não é suficiente para responder por completo o problema levantado, a medida que outros fatores, que não a tecnologia, determinam o aumento da produtividade, tal como condições climáticas favoráveis. Da mesma forma, não pode ser generalizado para todos os produtores rurais de soja, pois se trata de estudo de casos. Portanto, sugere-se como tema de trabalhos posteriores o estudo de processos de inovação agrícola na cultura da soja através de uma estratégia que permita amostrar um número maior de produtores. Sugere-se, também, estudos sobre o processo de inovação em outras culturas.

REFERÊNCIAS

A GRANJA. Porto Alegre, a 69, n. 771, p. 46 – 51, 2013.

AGROANALYSIS. Custos e perspectivas para grãos e pecuária. Notícia publicada em 2008. Disponível em < http://www.agroanalysis.com.br/materia_detalhe.php?idMateria=415>. Acesso em: 17 de junho de 2013.

ALMEIDA, Jalcione. Propostas tecnológicas “alternativas” na agricultura. Caderno de difusões tecnológicas. Brasília, 1989.

ANSEMI, Adriano a.; Adoção da agricultura de precisão no Rio Grande do Sul. Dissertação de mestrado. Centro de estudos e pesquisas em agronegócios. Porto Alegre: UFRGS, 2012.

ARAÚJO, Augusto Guilherme de; JUNIOR, Ruy Casão; LLANILLO, Rafael Fuentes. Direito no sul do país: fatores que promoveram a evolução do sistema e desenvolvimento de máquinas agrícolas. Londrina, 2008. Disponível em: < <http://www.cpatc.embrapa.br/conservasolo/imagens/11.pdf>>. Acesso em: 15 de outubro de 2013.

ARAUJO, Massilon J. Fundamentos de agronegócios. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2007.

ASSAD, E. D., MARIN, F. R.; EVANGELISTA, S. R.; PILAU, F.G.; FARIAS, J. R. B.; PINTO, H. S.; JUNIOR, J. Z. Sistema de previsão de safra de soja para o Brasil. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v42n5/02.pdf>>. Acesso em 15 de junho de 2013.

BNDES. BNDES: A Empresa. Disponível em: < http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/O_BNDES/A_Empresa/>. Acesso em: 24 de maio de 2013.

BORÉM. Alúzio; Os riscos do escape gênico da soja no Brasil. Artigo publicado na revista biotecnologia, ciência e desenvolvimento. Disponível em: <http://www.biotecnologia.com.br/revista/bio10/escape.pdf>. Acesso em 14 de junho de 2013.

CASTILHOS, Clarisse C.; JORNADA, Maria I. H. da; STERNBERG, Sheila S. W.; GUILARDI, Raquel C.; A indústria de máquinas e implementos agrícolas (MIA) no Rio Grande do Sul: notas sobre a configuração recente. Ensaios FEE, v. 29, n. 2, 2008. Disponível em: <<http://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/2185>>. Acesso em: 20 de maio de 2013.

CISOJA - Centro de Inteligência da Soja. Histórico. Disponível em: <http://www.cisoja.com.br/index.php?p=historico>. Acesso em: 8 de junho de 2013.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso em 10 de junho de 2013.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra 2004/2005: sexto levantamento, agosto 2005. Brasília: Conab, 2005.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: grãos: décimo segundo levantamento, setembro 2007. Brasília: Conab, 2007.

CONAB 2008 - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: grãos: décimo segundo levantamento, setembro 2008. Brasília: Conab, 2008.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: grãos: décimo primeiro levantamento, agosto 2012. Brasília: Conab, 2012.

CONCEIÇÃO, Octavio Augusto C.; A expansão da soja no Rio Grande do Sul 1950 – 75. 2ª impressão. Porto Alegre: FEE, 1984.

DEERE & Company. Tecnologia: Tecnologia e desenvolvimento. Disponível em: <http://www.deere.com/pt_BR/ag/infocenter/tecnodesenv.html>. Acesso em: 18 de junho de 2013.

DEERE & Company. AMS soluções em gerenciamento agrícola. Disponível em: <http://www.deere.com/pt_BR/ag/products/ams/introducao.html>. Acesso em: 19 de outubro de 2011.

ELETROBRAS. Quem somos: história. Disponível em: <<http://www.eletronbras.com/elb/data/Pages/LUMIS482AEFCFPTBRIE.htm>>. Acesso em: 24 de maio de 2013.

EMBRAPA. Missão e atuação. Disponível em: <http://www.embrapa.br/a_embrapa/missao_e_atuacao>. Acesso em: 14 de maio de 2013.

EMBRAPA. Tecnologias de produção de soja Região Central do Brasil 2004. A soja no Brasil. Embrapa soja sistemas de produção n 1. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em 13 de junho de 2013.

EMBRAPA SOJA. Tecnologias de produção de soja. Paraná 2005. Londrina: Embrapa Soja, 2004.

FREITAS, Márcio de Campos Martins de; A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. Enciclopédia biosfera, centro científico conhecer. Goiânia, 2011. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/a%20cultura%20da%20soja.pdf>> . Acesso em 12 de maio de 2013.

FURSTENAU, Vivian; Agricultura – a safra de verão 2003 – 2004 no Brasil e no Rio Grande do Sul. Indicadores econômicos – Porto Alegre: FEE. V. 32. 2004.

GIL, Antonio Carlos; Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª Edição. São Paulo: Atlas, 2002.

GIAMBIAGI, Fabio; VILLELA, André; Economia brasileira contemporânea. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2005.

GRAZIANO DA SILVA, Jose; Tecnologia e agricultura familiar. 2ª Edição. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

HAYAMI, Yujiro; RUTTAN, Vernon W. Desenvolvimento agrícola: teoria e experiências internacionais. Brasília: Embrapa, 1988.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=1766>> . Acesso em 17 de junho de 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Brasil agrário retratado pelo Censo Agropecuário 2006. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/brasil_2006/comentarios.pdf>. Acesso em 27 de outubro de 2013.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade; Fundamentos de metodologia científica. 5ª Edição. São Paulo: Atlas, 2003.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade; Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens, e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5ª Edição. São Paulo: Atlas, 2002.

MANTELLI, Jussara; CANABARRO, Ivo dos Santos; A organização cultural do espaço agrário no noroeste do Rio Grande do Sul. In: XIX Encontro nacional de geografia agrária. São Paulo, 2009, p 1-17.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence; História das agriculturas no mundo. São Paulo: UNESP, 2010.

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia. Diretrizes estratégicas do fundo setorial do agronegócio. CT – Agronegócio. 2002.

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia. Indicadores: comparações internacionais. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/2076.html>> . Acesso: 18 de junho de 2013.

MENDES, Judas Tadeu Grassi; PADILHA JUNIOR, João Batista; AGRONEGÓCIO: uma abordagem econômica. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MIELITZ, Neto; ADALBERTO, Carlos G.; Políticas públicas e desenvolvimento rural no Brasil. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010.

MONSANTO. Institucional - Para sua informação. Disponível em: <http://www.monsanto.com.br/institucional/para_sua_informacao/problemas-de-patente-dos-agricultores.asp>. Acesso em 18 de junho de 2013.

PETROBRAS. Nossa história. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/nossa-historia/>>. Acesso em: 24 de maio de 2013.

PINAZZA, Luiz Antonio. Cadeia produtiva da soja. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. Brasília: Gráfica e Editora Qualidade, 2007.

RICARDO, David. Princípios de economia política e tributação. Tradução de Paulo Henrique Ribeiro Sandroni. 2ª Edição. São Paulo: Nova Cultura, 1985.

SAMPAIO, M. H. A De; LAZZARI, M. R.; Agricultura – resultados da safra 2001/2002. Indicadores econômicos – Porto Alegre FEE, v 30, 2003.

SANTAL. Santal completa 50 anos de pioneirismo e evolução. Disponível em: <<http://www.santal.com.br/empresa/>>. Acesso em: 30 de março de 2013.

SANTOS, Izequias Estevam dos; Manual de métodos e técnicas de pesquisa científica. 5ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Impetu, 2005.

SEMEATO. História da Semeato. Disponível em: <<http://www.semeato.com.br/conteudos/semeato?c=historia>>. Acesso em: 30 de março de 2013.

SCHUMPETER, Joseph Alois. Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. Tradução de Maria Sílvia Possas. 3ª Edição. São Paulo: Nova Cultura, 1988.

VASCONCELLOS, Marco; GREMAUD, Amaury; TONETO, Rudinei; Economia brasileira contemporânea. São Paulo: Editora Atlas, 2006.

VERGARA, Sylvia Constant; Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 5ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2004.

ZYLBERSZTAJN, Decio; NEVES, Marcos Fava; NEVES, Evaristo Marzabal; Agronegócio do Brasil. São Paulo: Editora Saraiva, 2005.

APÊNDICE A - Pesquisa aplicada sobre adoção de tecnologia na produção de soja.

1. Nome:.....
2. Idade:.....
3. Local onde reside:.....
4. Local onde cultiva soja:.....
5. Formação:
 ensino fundamental incompleto ensino fundamental completo
 ensino médio incompleto ensino médio completo
 curso técnico superior incompleto
 superior completo pós-graduação
6. Em média, quantos hectares de soja você cultiva em terra própria?
.....
7. Cultiva áreas arrendadas?.....
8. Se sim, quantos hectares são destinados à soja?.....
9. Qual foi sua o volume de venda de soja na safra 2011/12 e a qual preço?.....
.....
.....
10. Você tem outra fonte de renda além da agricultura?.....
.....
11. Busca conhecer as tecnologias que estão disponíveis para serem utilizadas no cultivo da soja?.....
.....
12. Em que ano você começou a inovar sua produção?.....

Resultado insatisfatório com uso da tecnologia: (1) (2) (3) (4) (5)

18. Qual sua fonte de referência das informações sobre as tecnologias presentes na cultura da soja?

19. Algum órgão governamental de assistência técnica lhe auxilia com informações? Se sim, quais?

.....
.....
.....

20. Com que frequência você acessa as seguintes fontes de informação:

(1) nunca, (2), (3), (4), (5) sempre

Revista especializada: (1) (2) (3) (4) (5)

Internet: (1) (2) (3) (4) (5)

Televisão: (1) (2) (3) (4) (5)

Palestras técnicas: (1) (2) (3) (4) (5)

Empresas de assistência técnica: (1) (2) (3) (4) (5)

Outros produtores: (1) (2) (3) (4) (5)

Universidades e institutos de pesquisa: (1) (2) (3) (4) (5)

Fornecedor de máquinas e equipamentos: (1) (2) (3) (4) (5)

21. Qual seu grau de satisfação quanto ao uso de tecnologia na cultura da soja:

Muito baixo (1) (2) (3) (4) (5) Muito alto

22. Houve mudança na produtividade de suas lavouras durante o período de 2002 a 2012?

Como isso ocorreu?.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

23. Qual a produtividade média de soja nas suas lavouras nas últimas safras?

- 2002/03
- 2003/04
- 2004/05
- 2005/06
- 2006/07
- 2007/08
- 2008/09
- 2009/10
- 2010/11
- 2011/12

24. Qual a sua opinião sobre a adoção de tecnologias para a produção de soja em suas lavouras?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....