



## **TECNOLOGIA EM AGRONEGÓCIO**

**Modernização e Inovação na Mecanização da Agricultura no Sudoeste Goiano.**

**JENNIFER KAROLINNE SILVA OLIVEIRA**

**RIO VERDE – GO**

**2019**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE  
TECNOLOGIA EM AGRONEGÓCIO**

**Modernização e Inovação na Mecanização da Agricultura no Sudoeste  
Goiano.**

**JENNIFER KAROLINNE SILVA OLIVEIRA**

Trabalho de Curso apresentado ao  
Instituto Federal Goiano - Campus  
Rio Verde, como requisito parcial  
para obtenção do Grau de  
Tecnólogo em Agronegócio.

Orientadora: Prof.(a) Dr.(a). Rúbia Cristina Arantes Marques

RIO VERDE – GO  
2019

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

OOL  
48j OLIVEIRA, JENNIFER KAROLINNE SILVA  
JENNIFER KAROLINNE SILVA OLIVEIRA / JENNIFER  
KAROLINNE SILVA OLIVEIRA;orientadora Rúbia Cristina  
Arantes Marques. -- Rio Verde, 2019.  
58 p.

Monografia (Graduação em Tecnologia em Agronegócio)  
-- Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2019.

1. Maquinários. 2. tecnologia. 3. agricultores.  
I. Arantes Marques, Rúbia Cristina , orient. II.  
Titulo.



**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

**Identificação da Produção Técnico-Científica**

- Tese
- Dissertação
- Monografia – Especialização
- TCC - Graduação
- Produto Técnico e Educacional - Tipo: \_\_\_\_\_
- Artigo Científico
- Capítulo de Livro
- Livro
- Trabalho Apresentado em Evento

Nome Completo do Autor: Jeniffer Karoline Silva Oliveira  
 Matrícula: 2016302210330047  
 Título do Trabalho: Modernização e Inovação na Mecanização da Agricultura no Sudoeste Goiano

**Restrições de Acesso ao Documento**

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique: \_\_\_\_\_

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano:   /  /    
 O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não  
 O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

**DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA**

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde, 30/07/19  
 Local Data

Jeniffer Karoline S. Oliveira  
 Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

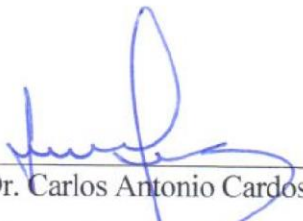
Ciente e de acordo:

[Assinatura]  
 Assinatura do(a) orientador(a)

**JENNIFER KAROLINNE SILVA OLIVEIRA**

**Modernização e Inovação na Mecanização da  
Agricultura no Sudoeste Goiano.**

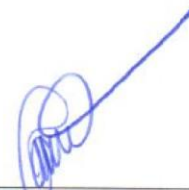
Trabalho de Curso DEFENDIDO e APROVADO em: 02 de julho de 2019, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:



Prof. Dr. Carlos Antonio Cardoso Sobrinho

IF Goiano – Campus Rio Verde

Membro Externo



Prof. Dr. Jesiel Souza Silva

IF Goiano – Campus Rio Verde

Membro Externo



Prof.(a) Dr.(a). Rúbia Cristina Arantes Marques- orientadora  
Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus e meus amados pais. À minha família, meus amigos e todos aqueles que estiveram presentes acompanhando essa jornada. Foi algo incrível e emocionante. Obrigada por todo apoio e por estarem presentes comigo. Amo vocês!*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me permitir essa grande oportunidade de fechar um ciclo na minha vida, algo que sempre foi tão esperado por mim e pela minha família.

À minha amada mãezinha, Ione, por ser essa pessoa tão incrível e tão batalhadora. Eu tenho um orgulho imenso de poder te chamar de mãe! Você é a pessoa mais importante da minha vida, obrigada por estar ao meu lado em todos os momentos. Te amo!

Ao meu pai Adilson, pelo amor e dedicação em todos os anos da minha vida! Te amo meu querido, o senhor é uma luz na minha vida!

Aos meus tios e tias, Lazineira, Ivone, Adriana, Jaime, pelo amor e carinho para comigo, e em especial minha querida tia Raquel que já não está entre nós, mas eternamente presente na minha vida e em meu coração! Essa conquista também é sua, por sempre ter me apoiado e me amado; sinto a sua falta todos os dias e espero que o céu seja maravilhoso!

Keila, Rodrigo, Jack, Laryssa, Karol, Mayara e Letícia, obrigada pelo amor, pelas brigas, pelos desentendimentos. Obrigada por serem a minha família! Aos meus pequenos afilhados e sobrinhos de coração, Fellipe, Allícia, Laura, Esther, María Cecília e Erik, amo vocês demais!

Aos meus avós paternos e maternos, espero que estejam olhando por mim daí de cima. Sinto falta de vocês!

À minha orientadora maravilhosa, Rúbia Cristina, mil vezes obrigada! Obrigada pela paciência, pelo ensinamento e por toda dedicação! Sem você com certeza eu não teria conseguido, sou muito grata por ter uma pessoa tão incrível como mentora. Você é nota 1000!

Aos meus amigos da faculdade e fora dela, por estarem presente nessa caminhada da vida. Obrigada pelo amor, carinho, risadas, choros e estresses. Não é fácil se manter sóbrio na vida acadêmica, e os amigos são um fator grande para se manter de pé. Larinha, Ana Paula, Marlon e Nanda, obrigada por fazerem minhas noites mais felizes e agradáveis! Amo vocês! Ingrid, Francielly, Cintia, Fernanda, Hyesther, obrigada pela amizade, pelo companheirismo e por estarem presentes na minha vida, por todas as risadas e por todos os nossos momentos. Vocês são indispensáveis e eu amo muito vocês! E um agradecimento mais que especial para a minha querida Pamy! Obrigada amiga, por todo o apoio, por toda paciência, por todo amor e carinho, por aguentar meus surtos e por estar presente todas as vezes que precisei. Por ser meu ombro amigo para chorar e sorrir quando

necessário, você sem dúvidas é meu presente de Deus e espero te levar comigo até meus últimos dias. Te amo muito!

Aos professores do agronegócio, Haihani, Carlos, Jesiel, Silvia, Leonardo, Andreza, Luiza, pela paciência e admiração por nossa turma, pelo conhecimento passado em sala de aula e fora dela para fazer com que nos tornássemos pessoas melhores! Podem ter certeza que tentamos absorver o máximo possível e que levaremos vocês em nossa vida sempre!

Muito obrigada a todos, sem cada um de vocês nada disso seria possível e tenho um sorriso nos lábios e ansiedade no coração para o próximo ciclo que se inicia a partir de agora!



## RESUMO

OLIVEIRA, Jennifer Karolinne Silva. **Modernização e Inovação na Mecanização da Agricultura no Sudoeste Goiano**. 2019. Trabalho de Curso (Curso Tecnologia em Agronegócio). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2019, 58p.

A modernização no Brasil teve início na década de 1960 com a Revolução Verde, onde foram criados novos objetivos e formas de explorar a agricultura. Logo, gerando transformações na agropecuária e agricultura. Tal modernização afetou principalmente o uso de máquinas e implementos agrícolas que estavam sendo substituídas gradualmente por equipamentos motorizados, diminuindo, com isso, a mão de obra braçal. Desta forma, aos poucos os agricultores se viram obrigados a implantar a tecnologia em suas propriedades para obter melhores resultados e lucros. Averiguou-se junto a dez produtores rurais do GAPES - Grupo Associado de Pesquisa do Sudoeste Goiano, de que forma estavam implementando as inovações tecnológicas em suas propriedades, como a aquisição de tratores motorizados com piloto automático, cabine fechada e computador de bordo, além de plantadeiras eficientes e colheitadeiras de grãos. Foi feita uma análise do inventário de máquinas dos dez pesquisados, a fim de relacionar suas potências por hectare, para que pudéssemos ver quais produtores estão sendo eficazes e quais precisam reavaliar se seus equipamentos estão sendo subutilizados.

**Palavras-Chave:** Maquinários, tecnologia, agricultores.

## LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

%	porcentagem
AGF	aquisições do governo federal
ANFAVEA	associação nacional dos fabricantes de veículos automotores
AP	agricultura de precisão
BNDES	banco nacional de desenvolvimento econômico e social
CPF	comissão de financiamento da produção
CONAB	companhia nacional de abastecimento
CREAI	carteira de crédito agrícola e industrial
DNPEA	departamento nacional de pesquisa agropecuária
EGF	empréstimos do governo federal
EMBRAPA	empresa brasileira de pesquisa agropecuária
GAPES	grupo associado de pesquisa do sudoeste goiano
GPS	sistema de posicionamento global
ha	hectares
MAPA	ministério da agricultura, pecuária e abastecimento
moderfrota	programa de modernização da frota de tratores agrícolas e implementos associados e colheitadeiras
Km	quilômetro
PGPM	política de garantia de preços mínimos
PRONAMP	programa nacional de apoio ao médio produtor rural

SNCR	sistema nacional de crédito rural
SPD	sistema de plantio direto
SUDECO	superintendência do desenvolvimento do centro-oeste
VANT	veículo aéreo não tripulado

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Páginas</b>
<b>FIGURA 1</b> – Figura 1: Primeiro trator, Froelich, construído nos Estados Unidos	00
<b>FIGURA 2</b> – Arado de Disco	33
<b>FIGURA 3</b> – Arado de Aiveca	33
<b>FIGURA 4</b> – Subsolador	33
<b>FIGURA 5</b> – Grade aradora e niveladora	33
<b>FIGURA 6</b> – Pulverizador tratorizado	34
<b>FIGURA 7</b> – Pulverizador	34
<b>FIGURA 8</b> – Adubadeira motorizada	35

## LISTA DE GRÁFICOS

	<b>Páginas</b>
<b>GRÁFICO 1</b> – Uso de Tratores no Brasil (1950-1985)	25
<b>GRÁFICO 2</b> – Vendas Internas no varejo de Tratores de Rodas por região em 2018 (Nacionais e Importados)	26
<b>GRÁFICO 3</b> – Produção de tratores no Brasil em 2017	27
<b>GRÁFICO 4</b> – Vendas Internas no varejo de Colheitadeiras de grãos por região em 2018 (Nacionais e Importados)	29
<b>GRÁFICO 5</b> – Quantidade de Tratores nas Propriedades Rurais	39
<b>GRÁFICO 6</b> – Média de potência (cv) por ha em cada propriedade rural	40
<b>GRÁFICO 7</b> – Quantidade de colheitadeiras de grãos por produtor rural	41
<b>GRÁFICO 8</b> – Quantidade de plantadeiras por produtor rural	42
<b>GRÁFICO 9</b> – Média de linhas por ha em cada propriedade rural	42
<b>GRÁFICO 10</b> – Quantidade de pulverizadores em cada propriedade rural	43
<b>GRÁFICO 11</b> – Média de litros de pulverizadores por ha em cada propriedade rural	44
<b>GRÁFICO 12</b> – Quantidade de implementos agrícolas em cada propriedade rural	45
<b>GRÁFICO 13</b> – Quantidade de adubadeira motorizada	46

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 Histórico da Modernização Agrícola.....	16
2.1.1 A política de crédito rural.....	16
2.1.2 A política de garantia de preços mínimos.....	17
2.1.3 A expansão da rede rodoviária.....	18
2.1.4 A política cambial no Brasil e a participação do governo federal no desenvolvimento do Centro-Oeste.....	19
2.1.5 Pesquisa e extensão rural no Brasil.....	20
3.1 Transformações das Atividades Agrícolas: Inovação e Modernização.....	22
3.1.1 Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras - MODERFROTA.....	23
3.1.2 Tratores de Roda.....	25
3.1.3 Máquinas e Implementos Agrícolas.....	28
3.1.4 Inovação Agrícola: máquinas e implementos, defensivos e fertilizantes.....	30
3. METODOLOGIA.....	37
4. ESTUDO DE CASO.....	39
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50

## 1. INTRODUÇÃO

A inovação tecnológica se tornou um grande fator para garantir o crescimento econômico, aumentando assim a capacidade de produção das propriedades rurais. Com estes avanços nos moldes produtivos da agricultura, os produtores buscam obter maior rentabilidade, já que com a mecanização mais avançada, permite ampliar as áreas cultivadas ou a escala de produção. As indústrias de equipamentos e insumos pressionaram, direta ou indiretamente, para que a agricultura se modernizasse (TEIXEIRA, 2005).

A tecnologia utilizada antes da modernização da agricultura na maioria das propriedades rurais era de pouco requinte e muito restrita aos cultivos. Porém, este fato não desqualificava o método adotado e nem pouco rentável, apenas não era compatível com a proposta de modernização da economia brasileira na época por não estar interligado ao setor produtor de bens industriais para o campo e por produzir em menor larga escala (SILVA E BOTELHO, 2014). Essa modernização não aconteceu de forma rápida e para todas as propriedades, foi algo evolutivo e iniciado aos produtores que tinham condições financeiras de se adaptarem às novas tecnologias e exigências do mercado. A criação de política de crédito rural como o Sistema Nacional de Crédito Rural e o Moderfrota, foi de grande incentivo e oportunidade para que os agricultores pudessem implantar as inovações em suas propriedades.

Os avanços tecnológicos trouxeram rentabilidade positiva, principalmente no setor de maquinários e implementos agrícolas para utilizar durante a produção. Diferentes variedades e modelos de tratores, colheitadeiras e plantadeiras, todas com um único objetivo: atender e satisfazer a demanda do produtor rural, com preços e formas de pagamentos acessíveis ao que cada agricultor procura. Com máquinas potentes o suficiente para suprir as necessidades de uma propriedade, o produtor consegue aproveitar com qualidade todo o tempo antes, durante e após plantio, e colheita dos cultivos, com o plantio direto e agricultura de precisão, garantindo a qualidade do solo, contribuindo para que haja o crescimento de sua produção, uma maior rentabilidade.

O presente estudo de caso foi desenvolvido através do GAPES – Grupo Associado de Pesquisa do Sudoeste Goiano, com 10 produtores rurais associados que tiveram seus inventários de máquinas analisados, com o objetivo geral de analisar se as inovações tecnológicas promovidas pela Modernização Agrícola foram incorporadas por eles, e como objetivo específico mensurar o quanto desta tecnologia vem sendo utilizada e se a tecnologia através de

mecanização agrícola está sendo totalmente aproveitada ou se tem alguma tecnologia subutilizada.

Diante do exposto, foram aprofundados no histórico de modernização agrícola, quais os fatores determinantes e a evolução de tratores, máquinas e implementos agrícolas no Brasil e como isso contribuiu positivamente para o crescimento do produtor rural.



## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Histórico da Modernização Agrícola**

Em conformidade com: Balsan (2006), a agricultura brasileira iniciou o processo de modernização na década de 1960, com a chamada Revolução Verde. Surgem nessa década, com o processo de modernização da agricultura, novos objetivos e formas de exploração agrícola gerando transformações na pecuária e agricultura. O autor também pontua que a modernização da agricultura no Brasil, sendo progressiva e pontual, proporcionou diferenças estruturais no espaço rural, ou seja, os produtos mais valorizados, de exportação, permitiram um processo do país e seu crescimento econômico mais rápido em alguns locais, considerados na época os principais centros econômicos.

De acordo com Romeiro (2007, p. 212), a modernização da agricultura passou a ser uma “necessidade objetiva do capital a partir do momento em que o processo de diversificação e complexificação do parque industrial brasileiro se completa, no final dos anos 50, através do Plano de Metas”.

Para Santo (2001) o emprego de inovação tecnológica no campo normalmente está relacionado aos fatores que levam em primeira instância ao ganho de produtividade e qualidade no desenvolvimento da atividade agrícola, e conseqüentemente determinam a diminuição dos custos produtivos, resultando em um importante instrumento na produção de bens de consumo mais acessíveis.

E foi com base no modelo de modernização das estruturas agrícolas que ocorreram as transformações no meio rural a partir das décadas de 1960 e 1970, promovida essencialmente por um processo de adoção tecnológica no desenvolvimento das atividades do campo, incrementada de forma que propiciasse ganhos de produtividade através de rendimento na produção, e incentivado por um conjunto de políticas públicas e econômicas que tinham por objetivo fomentar a criação de uma infraestrutura necessária ao exercício deste decurso. (OLIVEIRA, 2011, p. 40).

Muitos fatores foram determinantes para a modernização da agricultura e Oliveira (2011) evidenciou alguns: a política de crédito rural, a política de garantia de preços mínimos, a expansão da rede rodoviária, a política cambial e a participação do Governo Federal no desenvolvimento da região Centro-Oeste e pesquisa e extensão rural.

#### **2.1.1 A política de crédito rural**

De acordo com Bacha (2004), a primeira instituição financeira a oferecer as políticas de crédito rural foi o Banco do Brasil em 1937, consentida por meio da criação de uma carteira de

crédito iniciada ainda em 1935, intitulada de Carteira de Crédito Agrícola e Industrial (CREAI), especificando-se que o expressivo desenvolvimento do quantitativo de crédito ocorreu após 1965, quando então, foi criado o Sistema Nacional de Crédito Rural, também conhecido pela sigla SNCR, que segundo Szmrecsányi (1998, p. 259) “[...] cujo funcionamento está subordinado às normas e resoluções do Conselho Monetário Nacional e do Banco Central do Brasil”.

Para Fürstenau (1987) a criação do SNCR apresenta características que enquadram o sistema no panorama geral traçado pelo governo com o intuito de obter mudanças estruturais no funcionamento da economia brasileira, e o autor também afirma que:

Do ponto de vista da política agrícola, tratava-se de aumentar a produção e produtividade do setor buscando um crescente excedente agrícola a ser canalizado para o mercado externo e cuja produção apresentasse custos que possibilitassem colocá-lo de forma competitiva nesse mercado. Esse aumento de produção e produtividade seria obtido através da alocação de recursos na agricultura que propiciariam a incorporação de novas técnicas e/ou o seu uso disseminado no conjunto de produtores agrícolas (FÜRSTENAU, Vivian, 1987, p. 144)

Para Rodrigues (2013, p.13) “crédito rural atende as necessidades dos produtores rurais para que eles tenham mais tecnologias e mão de obra qualificada. Dessa forma torna-se indispensável à obtenção de crédito para o crescimento, inserindo o produtor rural no campo de maneira competitiva”.

Gonçalves Neto (1997, p.165) destaca que “[...] a legislação estabelecia que a taxa de juros ao setor rural não poderia ultrapassar a três quartos das taxas aplicadas no mercado financeiro para outras atividades econômicas”.

Belik (1994) afirma que é significativo o financiamento público na consolidação do setor agroindustrial, além de ter políticas de amparo aos produtores específicos como, os de açúcar, café, trigo, que através de organismos próprios, recebiam financiamentos à atividade produtiva, beneficiadora/processadora e exportadora.

### **2.1.2 A política de garantia de preços mínimos**

A Política de Garantia de Preços Mínimos – PGPM, surgiu no Brasil no ano de 1943, com a criação da Comissão de Financiamento da Produção – CFP, que era responsável por executar a política de preços mínimos até o final da década de 80, quando foi substituída pela Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (ALMEIDA, 2014). No entanto, a PGPM

apenas foi concretizada como meio de financiamento rural em 1966 após a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural – SNCR.

De acordo com a CONAB (2017, n.p), a PGPM é uma importante ferramenta para reduzir as oscilações na renda dos produtores rurais e garantir que haja uma remuneração mínima, atuando como balizadora da oferta de alimentos, incentivando ou desestimulando a produção e garantindo a regularidade do abastecimento nacional.

Os principais instrumentos da PGPM são conhecidos como: Aquisições do Governo Federal – AGF e Empréstimos do Governo Federal – EGF, sendo o primeiro definido pela CONAB (2017, n.p) como “visa apoiar produtores rurais, agricultores familiares e/ou suas cooperativas, por meio da aquisição de produtos, realizada quando o preço de mercado estiver abaixo do preço mínimo estabelecido para a safra vigente de qualquer produto da pauta da PGPM“. Já o MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2017, n.p), define a EGF como “linha de crédito de financiamento, com base no preço mínimo, concedida a produtores, cooperativas e agroindústrias”.

Para Oliveira (2011, p. 46) “[...] a aplicação de um determinado conjunto de políticas públicas direcionadas para a atividade agrícola, apresenta-se entre as décadas de 1960 e 1970 como um fator determinante ao processo de modernização das estruturas agrícolas”.

### **2.1.3 A expansão da rede rodoviária**

Um fator determinante para o processo de modernização das estruturas agrícolas brasileira aconteceu por conta do crescimento da rede de transporte rodoviário no país, que aconteceu a partir do final da década de 1950 (OLIVEIRA, 2011).

De acordo com Pereira e Lessa (2011, p. 31), a expansão da infraestrutura rodoviária buscava atender às necessidades dos complexos industriais automobilísticos que se instalaram no Brasil. Essa expansão se dava à um conjunto de fatores, e um deles era a construção da atual capital do Brasil, Brasília.

Teixeira e Hespanhol (2006, p.57) referem-se à construção de Brasília como um “[...] fato marcante na ocupação do Centro-Oeste, visto que acentuou o investimento em infraestrutura, principalmente no que se refere à ligação dessa cidade com os principais centros urbanos e produtivos do país”.

[...] O esforço do Governo Federal em dotar a região Centro-Oeste de uma infraestrutura de transportes adequada tem sido grande: a abertura de rodovias não pavimentadas no Centro-Oeste cresceu de 6 vezes mais que a média brasileira no

período 1966/75, e as pavimentadas desenvolveram-se duas vezes mais rápido que no resto do país (PINA, 2004, p.410).

O crescimento da malha rodoviária federal no estado de Goiás aconteceu entre 1953 e 1963. Neste período, a quantidade de rodovias passou de 540 km à 2.723km, sendo apenas 594 km pavimentados. O grande impulso das pavimentações ocorreu entre 1963 e 1973, quando 1.135 km já estavam pavimentados, continuando nos dez anos posteriores (1973 a 1983), onde a quantidade de quilômetros pavimentados foi de 1.135 km à 3.362 (REIS, 2010).

Para Bacha (2004, p. 157) “Esse crescimento e melhoria do sistema de transporte rodoviário permitiu acesso a novas regiões como Centro-Oeste e Norte. Essas duas regiões, em especial o Centro Oeste, constituíram a nova fronteira agrícola a partir dos anos 70”.

#### **2.1.4 A política cambial no Brasil e a participação do governo federal no desenvolvimento do Centro-Oeste**

O Banco Central do Brasil (2019, n.p) define a política cambial como “o conjunto de medidas que define o regime de taxas de câmbio - flutuante, fixo, administrado - e regulamenta as operações de câmbio”.

Dessa forma, a política cambial define as relações financeiras entre o país e o resto do mundo, a forma de atuação no mercado de câmbio, as regras para movimentação internacional de capitais e de moeda e a gestão das reservas internacionais (Banco Central do Brasil, 2019, n.p).

Vasconcellos e Garcia (2004, p. 74) referem-se à política cambial como a “[...] atuação do governo sobre a taxa de câmbio. As autoridades monetárias podem fixar a taxa de câmbio (regime de taxas fixas de câmbio) ou permitir que ela seja flexível e determinada pelo mercado de divisas (regime de taxas flutuantes de câmbio)”. Os autores também afirmam que a taxa de câmbio está profundamente relacionada com os preços dos produtos importados e exportados e também com o resultado da balança comercial do país. Se a taxa de câmbio for alta, acaba estimulando as exportações, visto que os exportadores passarão a receber mais reais pela mesma quantidade de divisas derivadas da exportação; conseqüentemente haverá maior oferta de divisas.

Quando se trata da participação do Governo Federal no desenvolvimento do Centro-Oeste, devemos ressaltar que o processo de modernização das estruturas agrícolas em Goiás e nos demais estados da região foi com incentivo essencial dos governantes, por meio de

implantação de políticas governamentais que concordaram com a transposição da agricultura, caracterizada como tradicionalista, para uma fase que tinha como principal objetivo a introdução de tecnologia no campo, propiciando ao estado a inclusão no desenvolvimento regional e nacional (ESTEVAM, 2004).

Para Balsadi (2000, p. 191) “[...] é inegável que desde as décadas de 50 e 60s houve uma grande transformação da base produtiva da região Centro-Oeste como resultado da participação efetiva do estado”.

A construção de Goiânia e a inauguração de Brasília em 1960 foram outros fatores importantes na ocupação do Centro-Oeste. Os consequentes investimentos em infraestrutura de transportes permitiram a maior integração da Região com os centros mais dinâmicos do país (MONTAGNHANI E LIMA, 2014, p. 161)

Para estimular o desenvolvimento do estado de Goiás, em 1967 foi criada a SUDECO – Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste. Substituindo, então, a Fundação Brasil Central, tendo como objetivo planejar e gerir as políticas a serem implantadas na região. Seu modelo foi inspirado no de outras superintendências instaladas nas demais regiões do país, tendo como exemplo mais evidente a região Nordeste, com a Sudene (HADDAD, 2013). De acordo com o site Folha de S. Paulo (2003, n.p):

Ao contrário da Sudene e da Sudam, porém, a Sudeco não dispunha de incentivos fiscais, bancados pelo Finor (Fundo de Investimento do Nordeste) e pelo Finam (Fundo de Investimento da Amazônia). Por essa razão, ela não teve a mesma importância que as demais. Mesmo assim, colaborou com a implantação do Programa de Desenvolvimento dos Cerrados e do Programa Especial de Desenvolvimento do Pantanal, entre outros. Foi extinta pela lei 8.029 de 12 de abril de 1990, na gestão de Fernando Collor. As atribuições da Sudeco hoje estão concentradas na Secretaria de Desenvolvimento do Centro-Oeste, do Ministério da Integração Nacional.

### **2.1.5 Pesquisa e extensão rural no Brasil**

A história da pesquisa agrícola no Brasil iniciou ainda no final do período colonial e aconteceu durante toda a fase imperialista, todavia, apenas no início do século XX é que as políticas voltadas para este segmento começaram a ser formuladas de forma mais contínua e distribuída regionalmente, tendo como ponto de partida deste evento, a recriação do Ministério da Agricultura em 1909, ora destituído em 1892. Assim, a coordenação das pesquisas públicas voltada para o meio agrícola passou a ser remetida ao então Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária (DNPEA) e executada por vários institutos de pesquisa agropecuária, perdurando até o ano de 1972 (BACHA, 2004).

Contudo, conforme citado por Queiroz (2003),

[...] em 07 de dezembro de 1972, através da lei n.º 5.851, o Governo Federal cria a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, com Estatuto aprovado pelo Decreto n.º 72.020/73, empresa pública, de direito privado, vinculada ao Ministério da Agricultura, com autonomia administrativa e financeira, nos termos do Decreto Lei n.º 200/67 e tem sua instalação plena em 26 de abril de 1973 (QUEIROZ, 2003, p.60).

Também para Bacha (2004, p. 82) “A EMBRAPA é um órgão do Governo Federal a quem cabe promover e executar as tarefas de pesquisas agropecuárias no Brasil, integrando os Estados, instituições privadas e universidades envolvidas com pesquisas agropecuárias”.

Cabe ressaltar que o papel da EMBRAPA no contexto do desenvolvimento agrícola está situado no perímetro da pesquisa, restando ainda a outra etapa deste trabalho, caracterizada pela disseminação ou a difusão das tecnologias geradas pelos estudos realizados, sendo esta fase preconizada pelos projetos de extensão rural (OLIVEIRA, 2011, p. 49).

A Extensão Rural aparece como ferramenta eficaz para “preparar melhor esse homem, porém, “(...) isso só seria alcançado mediante o aperfeiçoamento de métodos e técnicas” (FONSECA, 1985, p. 58).

Desse modo, ao discorrer sobre o tema de pesquisa agrícola, demonstra-se a função da extensão rural, que de acordo com Bacha (2004, p. 84), este serviço é entendido pelo “[...] conjunto de atividades direcionadas a transmitir aos agricultores novos conhecimentos técnicos e comerciais a respeito de culturas e criação de animais. O extensionista é o indivíduo que faz a ligação entre o setor de pesquisa e o agricultor”.

Para Gonçalves Neto (1997, p. 202) “[...] o serviço de extensão rural procura atingir os que são mais refratários à adoção. E estes se encontram exatamente entre os mais pobres, descapitalizados, com acesso a pouca informação e distantes dos centros urbanos [...]”.

Sobre os obstáculos sofridos pelos pequenos produtores que não adotavam a tecnologia agrícola no campo nesta época, Accarini (1987, p. 122) elucida:

Mesmo quando o produtor toma conhecimento de novos métodos de produção e se convence de suas vantagens, o pequeno volume de suas economias próprias e a falta de acesso a recursos de terceiros podem dificultá-los ou mesmo impedi-lo a que os adote. Para superar o problema, o programa de crédito rural orientado que, em 1948, marcou o início do serviço de extensão rural no Brasil, passou a condicionar a concessão de crédito ao uso de tecnologias modernas. Embora a experiência tenha surtido alguns efeitos positivos, a pequena disponibilidade de conhecimentos tecnológicos adequados para serem difundidos restringiu os resultados daquele programa.

### 3.1 Transformações das Atividades Agrícolas: Inovação e Modernização

Segundo Alves (1999) a modernização da agricultura brasileira foi induzida pelo processo de industrialização do País, ou seja, pela política econômica do governo entre 1950 e 1970, que beneficiou a indústria em detrimento da agricultura, reforçando então o poder das cidades e acelerando o êxodo rural. Os autores ainda afirmam que a industrialização do país gerou o desenvolvimento de uma economia diversificada e urbana. O aumento do poder de compra, ligado ao forte crescimento demográfico entre 1950 e 1990, incitou a demanda por produtos alimentares a taxas anuais de até 6%, criando um ambiente favorável ao crescimento e à modernização da agricultura. Com o aumento do custo de oportunidade do trabalho a partir dos anos 1970, a agricultura (de soja, milho, trigo e algodão) foi forçada a se intensificar e a se mecanizar. Além disso, a industrialização e a urbanização estabeleceram os paradigmas da transformação da agricultura, baseada na ciência e na tecnologia.

Para Graziano da Silva (1996), o termo modernização da agricultura é usado para caracterizar a transformação na base técnica da produção agropecuária no pós-guerra, as modificações intensas da produção no campo e das relações capital x trabalho. Esse período é apontado pela dependência do mercado externo dos meios de produção. Assim, a consolidação efetiva da agricultura moderna aconteceu a partir de 1960, com a utilização de inovações tecnológicas no processo produtivo e com a constituição dos complexos agroindustriais, gerando então uma nova configuração socioeconômica e espacial para o campo brasileiro.

Apesar de não excluir totalmente as pequenas propriedades, a modernização agrícola se concentrou basicamente nas grandes propriedades, tornando-se seletiva. A exclusão dos produtores menos favorecidos se dá principalmente porque com a modernização, a agricultura se torna cara, ao passo que se industrializa vai substituindo os insumos que eram produzidos na própria propriedade por outros produzidos por setores não-agrícolas (TEIXEIRA, 2005).

Aos poucos, com o avanço tecnológico, os produtores rurais foram se adaptando e inserindo em suas propriedades máquinas e implementos que lhes trariam maior produtividade, então, diminuiria a mão de obra braçal, e conseqüentemente os livrariam dos custos de se manter um trabalhador na propriedade.

Quando se fala em melhoria no desempenho da agricultura, também deve-se levar em conta a introdução de novas máquinas agrícolas no campo, o uso intensivo de fertilizantes e defensivos agrícolas, desenvolvimento científico-tecnológico obtido por meio de pesquisas em sementes e cultivares e também aos agentes participantes deste segmento, como os produtores

agrícolas, os fabricantes de máquinas agrícolas e agentes financeiros (PADULA E PONTES, 2005).

Os autores acima ainda pontuam que o governo brasileiro pode ser apontado como um dos responsáveis por essa melhoria através da política agrícola. Até o final da década de 1990, o governo concedeu aos produtores rurais, linhas de financiamento para o custeio, investimento e comercialização da safra e taxas de juros inferiores, quando comparadas ao que o mercado oferecia. Além disso, disponibilizava longos prazos de financiamento que possibilitava a ampliação da capacidade de produzir.

### **3.1.1 Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras - MODERFROTA**

As primeiras máquinas e implementos agrícolas começaram a ser construídas na Europa por volta do século XVIII. O grande êxodo rural, fruto da primeira Revolução Industrial, levou grande contingente de trabalhadores rurais a se mudar para as cidades, reduzindo então a força de trabalho no campo e aumentando a demanda por produtos primários. Esses fatores levaram os agricultores a inventarem máquinas, ainda que imperfeitas, para aumentar a produtividade do trabalho no campo, como as plantadeiras, semeadeiras e ceifadeiras (VIAN; ANDRADE JÚNIOR, 2010).

O pioneirismo na produção de máquinas agrícolas se deve, então, aos europeus, principalmente aos ingleses, os protagonistas da Revolução Industrial. Todavia, entre 1850 e 1870, o domínio da produção e da invenção de novas máquinas agrícolas se transferiu para os Estados Unidos. (BARICELO e BACHA, 2013, p. 68)

Com a criação de máquinas de alta qualidade e produtividade, foi criado um programa conhecido como Moderfrota, a fim de facilitar o crédito para que os produtores pudessem adquirir esses equipamentos em suas propriedades rurais.

O MODERFROTA – Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras, foi criado no início dos anos 2000, pelo Governo Federal, e de acordo com Padula e Pontes, (2005, p.3) o objetivo principal era:

“[...] financiar a aquisição de tratores agrícolas, implementos associados e colheitadeiras aos produtores rurais e suas cooperativas, por intermédio dos agentes financeiros. O Programa tem proporcionado aos produtores agrícolas melhores



condições para investir na melhoria da produtividade e redução das perdas no campo por meio da renovação do parque de máquinas e implementos agrícolas”.

O programa foi instituído pela Resolução do Banco Central do Brasil, nº 2.699, de 24 de fevereiro de 2000 e pela Carta Circular BNDES, nº 04/2000, de 3 de março de 2000. E desde então é renovado anualmente dentro do plano agrícola e pecuário (SALOMÃO, 2003).

Até 2000 quando o governo cria o MODERFROTA, a produção vai aos altos e baixos, sempre maior que 22 mil unidades e nunca superior a 69 mil. A partir de 2000, quando o governo passa a injetar regularmente e no timing adequado – recursos na agricultura, oferecendo crédito para a mecanização (a juros, prazos e volumes compatíveis com a atividade), a produção da indústria de tratores e máquinas agrícolas salta de 35,5 mil unidades em 2000 para 44,3 mil no ano seguinte e para 69,4 mil em 2004. (ANFAVEA, 2006, p. 156).

O crédito do financiamento pode ser usado para a compra de maquinário novo ou usado. No caso de usados, a máquina deve ter sido revisada e obter certificado de garantia emitido pela concessionária autorizada. Os prazos de pagamento são de até 4 anos para usados, e até 6 anos para tratores e 8 anos para colheitadeiras, com plataformas de corte novas (NETO, TORRES e AGUIAR, 2011). Os autores ainda ressaltam que as taxas podem ser de 7,5% ao ano, quando o produtor se enquadra no Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (PRONAMP), e para os demais produtores 9,5% ao ano.

Brandão et al (2005) atribuem o crescimento da área cultivada no Brasil à crescente consumação de máquinas e implementos agrícolas. Os autores apontam que este cenário decorreu-se à criação do Moderfrota, uma vez que a conversão de pastagens em lavouras ficou mais viável tecnologicamente, e se viabilizou a ampliação no estoque de máquinas e implementos agrícolas no Brasil. Apesar disso, é necessário ressaltar que o crescimento no consumo de máquinas agrícolas é anterior ao lançamento do Moderfrota, sugerindo então que outras variáveis estão associadas ao fenômeno.

Segundo Olmos (2003) o Moderfrota teve um importante papel na performance do agronegócio no Brasil, uma vez que viabilizou a aquisição de máquinas a juros baixos, podendo os agricultores renovar a frota.

Para o ano de 2019, o setor de máquinas agrícolas reivindicou que precisaria de R\$2,5 bilhões para o orçamento do Moderfrota, Em janeiro, foi solicitado pela associação à Ministra da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e ao Ministro da Casa Civil, R\$3 bilhões, com proposta de remanejar de verbas de programas complementares, e até março o governo disponibilizou pouco mais de R\$400 milhões a fim de atender à demanda excedente e complementar o Moderfrota (CANAL RURAL, 2019, n.p).

De acordo com Bndes (2019, n.p) o programa está em vigência até 30 de junho de 2019, e uma nota no site oficial do BNDES publicado em 15 de abril de 2019 informa que:

Fica suspenso, a partir da presente data, o protocolo, no BNDES, de pedidos de financiamento relativos a operações de investimento no âmbito (i) do Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras – MODERFROTA, com taxa de juros prefixada de 7,5% a.a (BNDES, 2019).

No comunicando também era informado que o BNDES e o MAPA, juntos, estão avaliando as alternativas para remanejamento dos recursos equalizáveis pelo Tesouro Nacional para o Moderfrota e Inovagro, para o Ano Agrícola 2018/2019 (CANAL RURAL, 2019, n.p).

O Programa Moderfrota se destacou pelo grande apoio concedido à indústria de tratores, que também contribuiu para que ocorresse a modernização da agricultura no Brasil.

### 3.1.2 Tratores de Roda

De acordo com Carpanezzi et. al. (2016), a fabricação de tratores alcançou o auge no ano de 1913, quando dez mil tratores foram fabricados. O primeiro trator a gasolina foi construído em 1892 na indústria de Froelich, nos Estados Unidos. Por volta de 1920, permaneceu o mesmo durante duas décadas, e a partir dele que foi incorporado avanços técnicos. Entre 1920 a 1940, a empresa John Deere introduziu outro modelo no mercado com custo menor.



Figura 1: Primeiro trator, Froelich, construído nos Estados Unidos  
Fonte: Campsilos

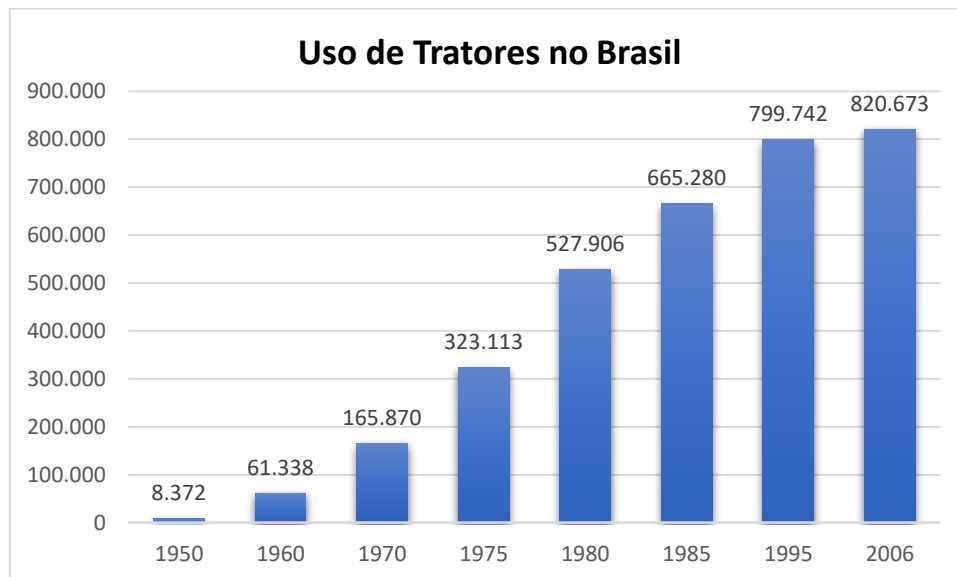
A indústria de tratores agrícolas de roda foi instalada no Brasil no âmbito do Plano de Metas, de Juscelino Kubitschek, em 1960, e tinha como objetivo levar a modernização ao campo

e gerar sinergias com a indústria automobilística e do complexo metalomecânico. Os tratores de esteira começaram a ser produzidos em 1966 e as colheitadeiras, em 1976 (BARICELO, 2014).

Averiguando os índices de indicadores de modernização, constata-se uma transformação significativa no âmbito da agricultura nacional.

Conforme o Gráfico 1, há um aumento considerável no uso de tratores no Brasil, comparando a década de 1950 com as décadas seguintes. Esse crescimento no número de tratores é um indicativo de mudança nos moldes produtivos do país. A produção interna de tratores no Brasil só se iniciou no ano de 1959, com a instalação da Ford, antes disso os tratores usados eram todos importados (TEIXEIRA, 2005).

Gráfico 1: Uso de Tratores no Brasil (1950-2006)



Fonte: Teixeira (2005) e IBGE (2019).

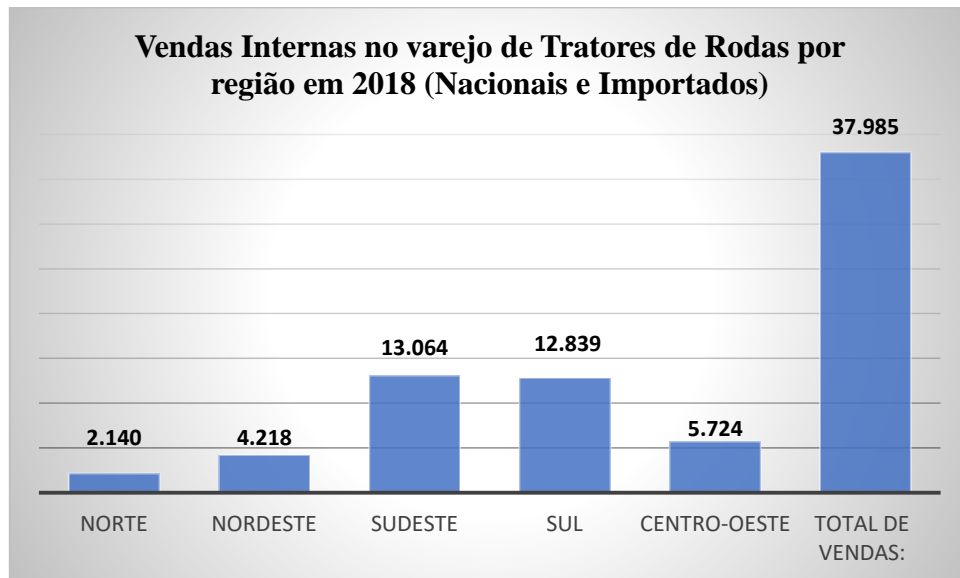
O mercado de tratores movidos a gasolina ou diesel teve um crescimento lento até a Primeira Guerra Mundial, e os principais fatores importantes para o desenvolvimento foram a elevação de preços dos produtos agrícolas, mão de obra escassa e estímulo do governo norte-americano, que encorajava a transição para a mecanização por parte dos fazendeiros (VIAN et al., 2013). Ainda de acordo com os autores, o Fordson foi o primeiro trator a obter sucesso quando comparado com outros modelos concorrentes, por conta de sua expressiva redução de custos com a produção em série na linha de montagem e a padronização de peças.

No ano de 1985 cerca de cinco produtores dominavam todo o mercado de tratores agrícolas, e o capital estrangeiro se fazia presente em uma proporção que está por volta de 80%. São as empresas Massey Ferguson, Ford, Valmet, CBT e Agrale (NETO, 1985).

O consumo de tratores de rodas, que vinha diminuindo até o ano de 1996 volta a se crescer ultrapassando 10.291 unidades vendidas ao ano em 1996 para 14.729 em 2005 (aumento de 43,1%) com crescimento médio anual de 7,4% (FERREIRA FILHO E COSTA 2007).

No Gráfico 2, temos as vendas de tratores de rodas no varejo no Brasil em 2018, de acordo com a Anfavea. As regiões que se destacam são Sudeste e Sul, com 13.064 e 12.839 unidades compradas respectivamente, sendo o Norte novamente a região que menos fez uso.

Gráfico 2: Vendas Internas no varejo de Tratores de Rodas por região em 2018 (Nacionais e Importados)

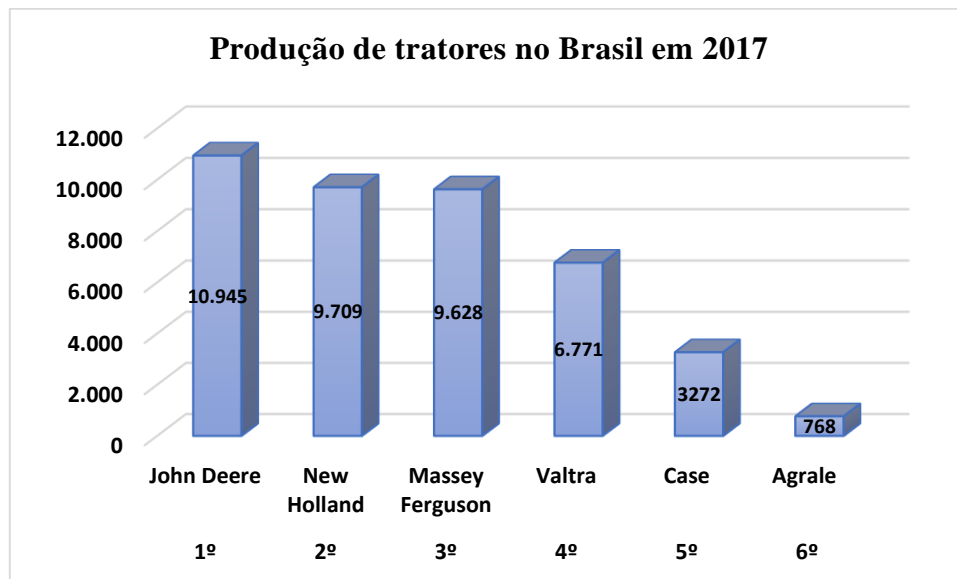


Fonte: ANFAVEA (2018)

De acordo com Ferreira e Vegro (2008), o mercado de máquinas agrícolas automatizadas apresentou significativo aumento nas vendas no período de janeiro a maio de 2008 totalizando 32.538 máquinas vendidas, sendo que os tratores de rodas têm sido os itens mais vendidos. Esses equipamentos, equipados com moderna tecnologia tem contribuído para o aumento da produção no campo aumentando também o total da área plantada no país.

Conforme os dados apresentados pelo site Infográficos (2018), a empresa John Deere foi a que mais produziu tratores no ano de 2017 no Brasil, com exatamente 10.945 unidades, seguida pela New Holland com 9.709 e Massey Ferguson com 9.628 unidades, uma surpresa já que a última era a líder em produção nos últimos 50 anos.

Gráfico 3: Produção de tratores no Brasil em 2017



Fonte: Infográficos (2018)

Com todas essas informações, é possível afirmar que a busca por tratores de rodas segue crescente no Brasil, e que não só os produtores, mas também as empresas fabricantes também estão buscando se adaptar ao mercado moderno.

### 3.1.3 Máquinas e Implementos Agrícolas

O setor de máquinas e implementos agrícolas no Brasil teve início na segunda metade do século XIX. Neste período, a produção nacional se restringia quase que com exclusividade aos arados de tração animal e outros implementos que eram fabricados de forma artesanal (CASTILHOS *et. al.*, 2008). E essa produção, aconteceu por meio dos tratores de roda.

Já a indústria de colheitadeiras teve início no Brasil a partir de 1966, e suas primeiras unidades foram produzidas no sul do país, explicando a demanda doméstica por este tipo de

máquina ter sido impulsionada pelo rápido crescimento de produção de soja, além de combinar a produção com a de trigo (NETO, 1985).

O autor acima afirma que a indústria teve impulso apenas nos anos 1970, quando a produção e a exportação de cereais e de grãos em geral passaram a constituir fonte de divisas para o Brasil. Assim, a agricultura brasileira, principalmente aquela localizada nas regiões Sul e Sudeste, que já estavam automatizando algumas fases do seu processo de produção (preparo do solo, semeadura, plantio, fertilização, cultivo, aplicação de defensivos etc.) por meio da utilização de tratores e de seus implementos, juntamente com cultivadores motorizados, passou, a partir de então, a integrar também progressivamente as colheitadeiras automotrizes. O crescimento dessa indústria foi rápido e sua produção doméstica cresceu em 953% durante 5 anos; de 730 unidades produzidas em 1970 para 7.688 unidades em 1975.

A modernização das lavouras com grande plantio comerciais, fez com que fosse necessário a transição de colheitas manuais para máquinas, e em 5 de novembro de 1965 foi lançada a primeira colheitadeira automotriz no Brasil (CARPANEZZI, 2016).

Para Neto (1985) este segmento da indústria de máquinas agrícolas é um dos mais difíceis de ser definido e estudado, devido à grande variedade de tipos, modelos e especificações e também pela grande diversidade de empresas que o fabricam. Os produtos dessa linha vão de desde ferramentas de uso manual como pás e enxadas, passando por arados e grades dos mais variados modelos e tamanhos. Em relação ao conjunto das empresas que compõem o segmento de implementos e máquinas agrícolas, há uma ampla diversidade dos tipos de organizações produtivas: encontra-se desde pequenas e médias até mesmo grandes empresas; de simples oficinas de origem familiar com processos semi-artesaniais até fábricas complexas que se utilizam de equipes especializadas em projetos, pesquisas de laboratórios etc.

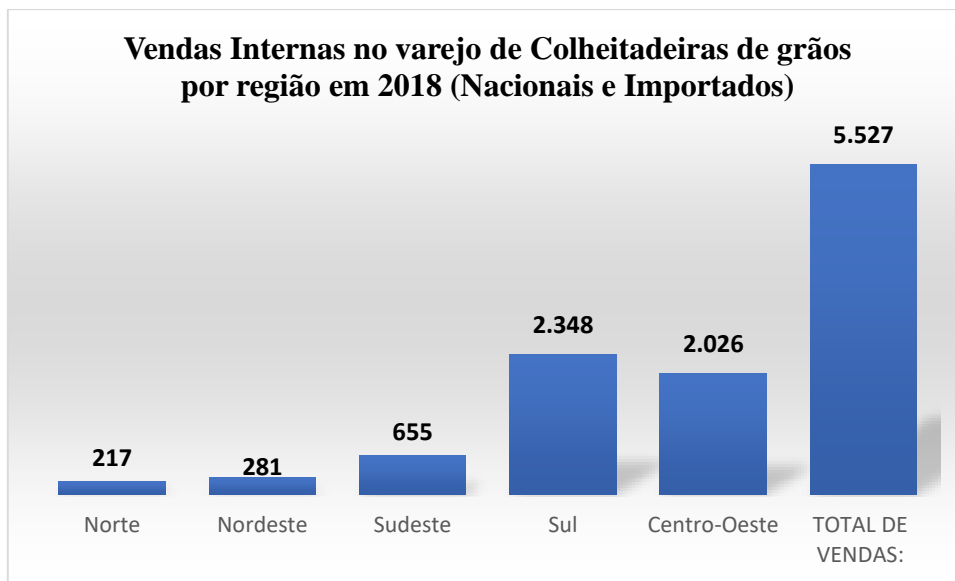
E o autor acima citado também afirma que em geral grande parte dos implementos agrícolas, principalmente os mais sofisticados, tem sua produção e, conseqüentemente, sua venda vinculadas ao desempenho da demanda de tratores agrícolas, já que em sua maioria são utilizadas junto com os tratores. Então, pode-se afirmar que o mercado de implementos não tem uma dinâmica própria, sendo bastante dependente do mercado de tratores agrícolas.

Para Ferreira *et al.*, (2005), a indústria de máquinas agrícolas automotrizes se dispõem de tecnologia e equipamentos nacionais de alta qualidade. A atração de investimentos para o país ligada à consolidação definitiva da indústria de máquinas agrícolas permitiu grande projeção internacional desse segmento. Com padrões tecnológicos semelhantes aos dos países

mais adiantados e já em vigor, as montadoras brasileiras foram capazes de conquistar novos mercados e numerosas parcelas dos mercados tradicionais para seus produtos.

Dados recentes da ANFAVEA (2018) no gráfico 4, mostram as vendas internas no varejo de colheitadeiras de grãos por região no ano de 2018. As regiões que mais compraram foram Sul e Centro-Oeste, 2.348 e 2.206 unidades respectivamente, e o Norte a região que menos adquiriu máquinas novas.

Gráfico 4: Vendas Internas no varejo de Colheitadeiras de grãos por região em 2018 (Nacionais e Importados)



Fonte: ANFAVEA (2018)

Ainda de acordo com a ANFAVEA (2019), em 2018 foram produzidas no Brasil 5.759 colheitadeiras de grãos, superando as unidades produzidas no ano de 2017 que foram 5.513. Tal fato mostra que os produtores cada vez mais estão tentando superar seus lucros e rentabilidades, adquirindo equipamentos novos e tecnológicos para sua propriedade rural.

### 3.1.4 Inovação Agrícola: máquinas e implementos, defensivos e fertilizantes

As inovações chegam para todas as áreas, e na agricultura não é diferente. Plantio direto, agricultura de precisão, drones, máquinas com tecnologia de alta; todos estes meios vieram para melhorar ainda mais a produtividade do produtor rural, mas para que isso aconteça é preciso investir, tanto dinheiro para incluir os métodos no campo quanto tempo para os trabalhadores se adaptarem e aprenderem a lidar com as novas inovações.

De acordo com Marangoni e Plá (2002) no que diz respeito à tecnologia (conhecida e acessível), as grandes empresas produtoras de máquinas agrícolas têm apostado na agricultura de precisão, que está sendo considerada a nova fronteira tecnológica na mecanização agrícola. Trata-se de novos produtos lançados pelas indústrias de máquinas agrícolas que incorporam equipamentos computadorizados e tecnologia de satélites que permitem precisar a quantidade e a localização de insumos como fertilizantes, sementes e pesticidas, diminuindo o desperdício e os poluentes.

Os autores acima também afirmam que através do geoprocessamento, técnica que permite a análise de imagens via satélite e dados captados pelo GPS (sistema de localização global) e gerar mapas digitais, monitorando as máquinas e implementos agrícolas. Uma nova geração de tratores e colheitadeiras têm surgido, buscando incorporar inovações que apresentem soluções mais adequadas do ponto de vista ecológico e preservacionista. As empresas têm procurado lançar produtos que envolvam menor erosão do solo, produzindo produtos mais leves e menos compactadores do solo, máquinas com menor emissão de poluentes e mais econômicas, além do uso crescente de inovações no campo da informática que permita melhorar a utilização de insumos agrícolas.

Em conformidade com Artioli e Beloni (2016), o Brasil tem uma grande responsabilidade de se tornar o maior produtor de alimento do Mundo, num prazo de 10 a 20 anos, levando em conta que poucos países suprirão essa demanda. Com isso, para aumentar a produtividade nas lavouras os produtores terão que buscar implantar as inovações em suas propriedades, tanto em tecnologia quanto em melhorias no manejo e processos adequados no solo. E a agricultura de precisão é fundamental pois refere-se à melhoria de processos e custos que ajudam o agronegócio a ter mais produtividade, reduzindo os gastos e evitando que haja desperdícios. Existem muitas ferramentas que podem auxiliar o produtor rural a aumentar a sua eficiência produtiva, como o uso de sensores de solo, o sensoriamento remoto – que possibilita a localização com precisão por meio de fotos de satélites de amplas áreas, e os drones ou Veículo Aéreo Não Tripulado – VANT, recém incorporados no mercado brasileiro, que ajudam no processo de gestão de lavouras, entre outras.

A AP (Agricultura de Precisão) têm dado ao agricultor muitas oportunidades de minimizar ou até mesmo anular os possíveis prejuízos. Os aperfeiçoamentos advindos da AP auxiliam tanto os produtores quanto os técnicos rurais. Mas também é de grande importância que se verifique a variabilidade espacial da terra; avaliar o prejuízo do produtor ao tratar a área de maneira uniforme. Atualmente, os monitores de grãos são as tecnologias mais utilizadas da



agricultura de precisão. Com eles é possível obter mapas de produtividade, ferramentas de direcionamento e a aplicação de insumos às taxas variadas por meio da semeadora e adubadoras. A AP é um grande reforço para o produtor rural brasileiro, e com ela é possível aumentar o potencial produtivo de suas terras (GIRORURAL, 2017, n.p).

Neste cenário de tecnologias avançadas na agricultura, o uso de drones no Brasil se torna um grande aliado na Agricultura de Precisão. Por ser bastante preciso, permite identificar e acompanhar grandes áreas quase que em tempo real. Pelas imagens fornecidas, é possível identificar onde se deve combater as pragas, ou receber reforços de adubação no solo de uma forma mais específica, evitando os desperdícios e dando ao produtor um aumento na produtividade. (ZARCO, 2012).

Para o Jornal EM (2017, n.p), o uso de drones nas propriedades rurais “proporciona grandes benefícios na gestão das atividades do campo, aprimorando os processos de produção, de controle da qualidade e redução dos custos, num cenário em que as propriedades rurais dispõem cada vez menos de mão de obra”.

Outra tecnologia que tem sido implantada nos últimos anos nas propriedades rurais é o Sistema de Plantio Direto (SPD), em que não é feito as operações para preparo do solo, mantendo a palhada nos talhões entre um plantio e outro. Esse sistema começou a ser praticado no início dos anos 1970, tendo em vista combater à erosão do solo.

Grande parte do sucesso deste sistema reside no fato de que a palha, deixada por culturas de cobertura sobre a superfície do solo, somada aos resíduos das culturas comerciais, cria um ambiente extremamente favorável ao crescimento vegetal e contribui para a estabilização da produção e para a recuperação ou manutenção da qualidade do solo (ALVARENGA, et. al., 2001, p. 25)

Algumas das vantagens do SPD são a redução e eliminação de operações de preparo de solo, diminuição da erosão do solo pela cobertura vegetal, efeito positivo sobre a diminuição das plantas daninhas (LAVOURA10, 2018, n.p).

Com a adoção do SPD, fica claro que há maior eficiência no uso de fertilizantes, e Resende (2011, p. 18) afirma que “a adequação de critérios de manejo da fertilidade do solo em sistemas de produção de grãos em plantio direto certamente levará ao aumento na eficiência de uso de fertilizantes”. E fazendo uma análise histórica, é possível perceber que o uso de fertilizantes já vem se destacando com índices satisfatórios na década de 1960, antes da adoção do SPD no Brasil. De acordo Graziano Neto (1985), entre 1965 e 1975 o consumo de

fertilizantes aumentou a taxa média de 60% ao ano, enquanto que os agrotóxicos cresceram numa média anual de 25%.

Os fertilizantes são utilizados para aumentar a produtividade das culturas e para substituir os nutrientes do solo exportados com a colheita. Esse tem sido importante para reverter à tendência de declínio dos nutrientes e da produtividade do solo (ARTUZO, FOGUESATTO E SILVA, 2017 p. 147). Vale destacar que o uso de fertilizantes é necessário para o estabelecimento da cultura e sua manutenção, possuindo interferência direta e positiva para a produtividade (JOHNSTON, 1998). Porém, é preciso que haja uma gestão no uso de fertilizantes para que não ocorra problemas na quantidade aplicada de produto (Mueller et al. 2013).

Já a indústria de defensivos é baseada na indústria química e unindo conhecimentos de química orgânica às ciências agronômicas. Está incluída no segmento de química fina, caracterizado por fabricar produtos de grande valor unitário, quando comparados aos produtos de outros segmentos, como a química básica (FRENKEL E SILVEIRA, 1996).

As vendas mundiais de defensivos agrícolas no ano de 2010 foram de US\$ 47,6 bilhões (SILVA E COSTA, 2011, p.239), com as participações dos principais grupos de produtos e das regiões mundiais nos anos de 1997 e 2009. Nestes anos, a elevação do setor se apoiou no crescimento da utilização de herbicidas e fungicidas e também na ampliação do mercado latino americano, cuja participação nas vendas mundiais cresceu de 12% em 1997 para 20% em 2009 (CROPLIFE, 2010, n.p), quando a participação das vendas no Brasil em relação à América Latina foi de 85% (MCDUGALL, 2010).

De acordo com LAVOURA10 (2018, n.p) máquinas e implementos agrícolas auxiliam cada vez mais nas tarefas do campo, aumentando a agilidade e rentabilidade. E um estudo recente afirma que uma das razões da baixa renda de agricultores indianos é não fazer uso de implementos agrícolas.

A revista LAVOURA10 (2018, n.p) define implementos agrícolas como equipamentos que se acopla a um sistema de tração. E cita alguns modelos, como:

- **Arados:** que trabalham nas camadas iniciais do solo, no qual as plantas irão se desenvolver. Tendo ainda dois tipos específicos: *arados de discos*, indicado os discos lisos para solos arenosos e os de bordas recortadas para solo mais argilosos e com maior quantidade de palhada, e *arados de aiveca*, indicados para adubação de cobertura.



Figura 2: Arado de Disco

Fonte: Lavoura 10 (2018)



Figura 3: Arado de Aiveca

- **Subsolador:** usado para romper camadas compactadas que estão presentes nas camadas inferiores do solo.



Figura 4: Subsolador

Fonte: Lavoura 10 (2018)

- **Grades aradoras e niveladoras:** um dos benefícios deste implemento é a incorporação de adubos orgânicos ou químicos, enterrio de sementes distribuídas a lanço e o destorroamento.



Figura 5: Grade aradora e niveladora

Fonte: Lavoura 10 (2018)

- **Pulverizador:** é um dos implementos agrícolas mais importante e que mais pode durar todo o ciclo da cultura, são utilizados muitos pulverizadores autopropelidos, mas ainda é comum os pulverizadores tratorizados.



Figura 6: Pulverizador tratorizado  
Fonte: Lavoura 10 (2018)



Figura 7: Pulverizador autopropelido  
Fonte: Portal Máquinas Agrícolas (2017)

- **Adubadeira motorizada:** esse sistema apresenta grande precisão e é desenvolvido para economizar fertilizantes na realização de arremates, aplicações em bordaduras e também para distribuição para áreas já aplicadas, evitando a sobreposição (STARA, 2019).



Figura 8: Adubadeira motorizada  
Fonte: Stara (2019)

Em síntese, estes são alguns dos setores que apresentam constantes crescimento e inovação nos últimos anos no setor agrícola, onde foi necessário fazer investimentos para que a agricultura pudesse se modernizar a fim de obter maior produtividade.

### 3. METODOLOGIA

Para Rocha (2008) o Estudo de Caso – enquanto método de investigação qualitativa – tem sua aplicação quando o pesquisador está buscando compreender extensivamente e com mais objetividade e validade conceitual, do que estatisticamente. (ROCHA, 2008).

O uso de dados quantitativos nas análises fazem deste estudo uma abordagem qualitativa e quantitativa, a utilização de um estudo de caso a classifica como qualitativa, mais a mensuração dos dados a leva a ser quantitativa.

Segundo Gil (2002, p. 138), o objeto do estudo de caso é a “unidade- caso”, sendo essa unidade, um indivíduo, família, grupo social, papel social e outros.

Os estudos de casos podem ser constituídos tanto de um único quanto de múltiplos casos, e a unidade escolhida para esta pesquisa é o GAPES – Grupo Associado de Pesquisa do Sudoeste Goiano, onde serão analisados dez associados.

Ainda de acordo com Gil (2002, p. 140):

“o processo de coleta de dados no estudo de caso é mais complexo que o de outras modalidades de pesquisa. Isso porque na maioria das pesquisas utiliza-se uma técnica básica para obtenção de dados, embora outras técnicas possam ser utilizadas de forma complementar”.

Essa pesquisa foi desenvolvida através de um estudo de caso com o GAPES, o método dedutivo foi empregando utilizando as técnicas de observação, interpretação e comparação (compilação de dados), sendo que, para isso, adotar-se-á o modelo teórico no qual o referencial básico foi demonstrado nos capítulos anteriores, ultimando atingir o estado da arte como requisito de elaboração de uma pesquisa (MEDEIROS, 2008).

A coleta de dados deste estudo iniciada com uma etapa exploratória, de pesquisa documental, sobre máquinas e implementos agrícolas de dez associados do grupo GAPES por meio de levantamento in loco em cada fazenda, e em documentos (relatórios de sistemas utilizados por eles e/ou espelho de imposto de renda) cedido pelos pesquisados. Através desse inventário de máquinas, foi feita uma classificação em: tratores, colheitadeiras, plantadeiras, pulverizadores autopropelidos, adubadeiras motorizadas e implementos agrícolas.

Os pesquisados não nos autorizaram a divulgar o tamanho de cada fazenda pelo motivo de não querem serem identificados uma vez que na região pelo tamanho mesmo sem citar nomes seriam facilmente identificados.

A escolha dos 10 pesquisados de seu por indicação o que se justifica mediante o fato de que mesmo sendo somente 34 associados no Gapes existem algumas diferenças em tamanho das propriedades e nível de organização documental e esta pesquisa priorizou um universo de 10 que fossem representativos do total, o que por sorteio aleatório poderia não acontecer.

Por fim, a coleta de dados aconteceu no primeiro semestre de 2019 e os dados qualitativos e quantitativos apresentados a seguir representam a situação neste período, espera-se que este estudo de caso ajude os próprios pesquisados a analisarem seu nível de utilização de tecnologia no manejo agrícola.

#### 4. ESTUDO DE CASO

A pesquisa foi realizada através de um estudo de caso com o GAPES, o Grupo GAPES foi formado em 16 de junho de 2000, com formalização e aprovação do Estatuto Social em 30 de junho do mesmo ano. A sede está localizada na Av. Presidente Vargas, 117, Jardim Marconal, nesta cidade de Rio Verde, estado de Goiás. Como dito anteriormente, o grupo é formado por 34 associados produtores rurais, que cultivam lavouras de soja, algodão, feijão, milho, entre outras. Os produtores associados atuam no estado de Goiás, nos municípios de Rio Verde, Montividiu, Caiapônia, Paraúna, Doverlândia, Iporá e Chapadão do Céu; em Mato Grosso, nos municípios de Ribeirão Cascalheira e Nova Ubiratã; já em Minas Gerais, no município de Unaí e, por último, na Bahia, no município de Luiz Eduardo Magalhães (GAPESCNA, 2019, n.p).

Tem como missão estimular e desenvolver pesquisas agropecuárias, praticar uma agricultura ambiental e economicamente sustentável, a fim de beneficiar os seus associados e a sociedade. Sendo uma instituição de caráter técnico, científico e social, sem fins lucrativos, seu objetivo é promover a pesquisa técnica agropecuária, visando aplicação de novas tecnologias e novos processos de produção, buscando produtividade, rentabilidade e sustentabilidade. O GAPES tem uma equipe própria de pesquisa e, além disso, conta com prestadores de serviços e/ou parceiros: na área de Compras, a CNA – Consultoria e Negócios Agropecuários Ltda.; área acadêmica e de pesquisas a UniRV – Universidade de Rio Verde, o Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, a EMBRAPA Cerrado, a Unesp – Universidade Estadual Paulista e na área de Comercialização, a Terra Consultoria Agropecuária (GAPESCNA, 2019, n.p).

O presente estudo de caso foi realizado com dez produtores rurais que a pedido deles foram identificados simplesmente como (produtor rural 01 ao 10) para manter o sigilo das identidades que compõem o GAPES, tendo suas propriedades localizadas nos municípios de Rio Verde, Montividiu e Caiapônia, todas no estado de Goiás. Com área total os produtores rurais que fazem parte do GAPES cultivam juntos cerca de 110.000 hectares, e os 10 pesquisados totalizam 24.235,72 hectares que representa 22% do total, com média de 2.423 hectares por produtor rural.

Todos os produtores rurais contam com diversas máquinas e implementos agrícolas que auxiliam em todo o ciclo de produção agrícola, antes do plantio, durante a colheita e após.

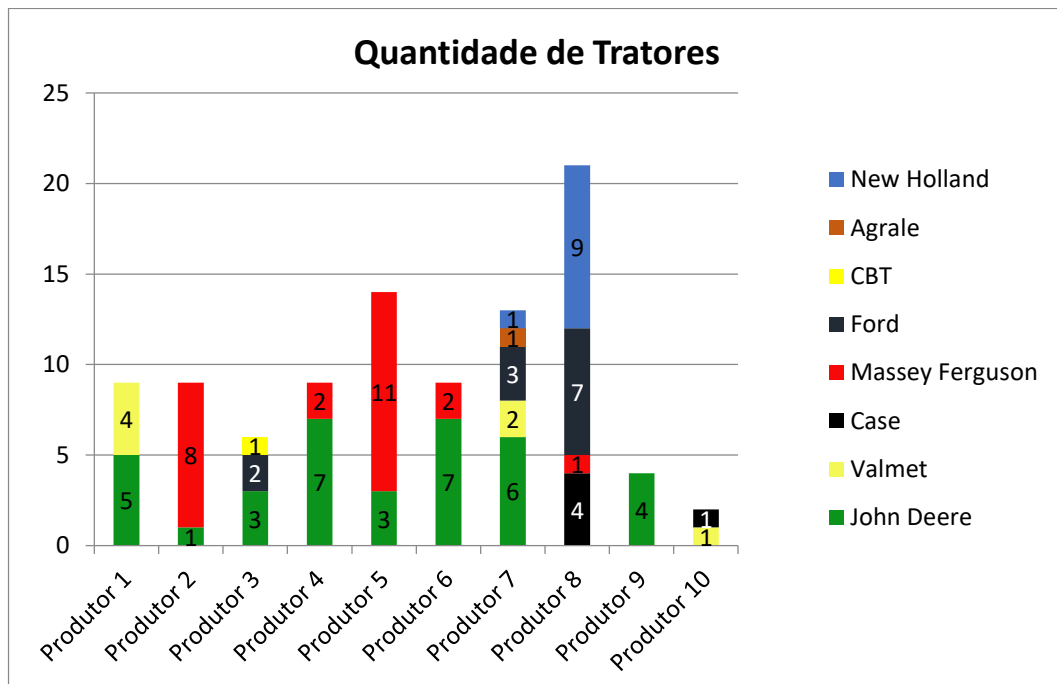
#### **Tratores**



O grupo conta com quase 100 tratores mecanizados em suas propriedades, desde modelos mais antigos e menos tecnológicos à modelos de cabine fechada com tecnologia avançada, como computador de bordo, ar condicionado, piloto automático e outros.

No referencial teórico o gráfico 3 (pag. 27) foi possível observar que a maior produção de tratores no Brasil no ano 2017 se deu a marca John Deere, seguido da New Holland e Massey Ferguson. Foi observado que o gráfico 5 apresenta a quantidade de tratores utilizados nas propriedades dos dez estudados separados por marca, sendo a John Deere também a mais escolhida pelos produtores rurais, com 37 unidades, mas seguido de Massey Ferguson com 24 e Ford com 12 unidades. O trator mais antigo foi adquirido no ano de 1962, produzido pela Massey Ferguson, e o mais novo em 2018, produzido pela John Deere.

Gráfico 5: Quantidade de Tratores nas Propriedades Rurais

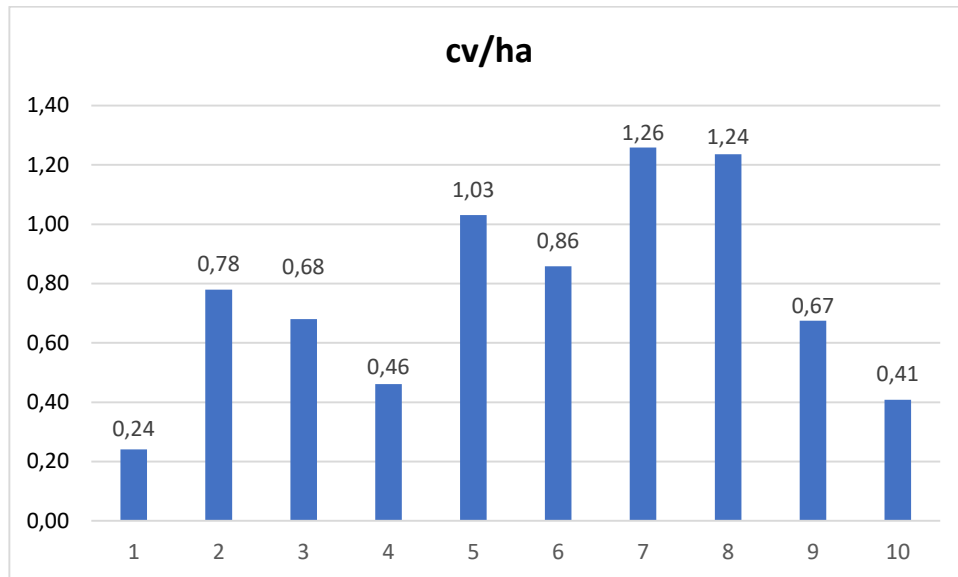


Fonte: Elaborado pela autora.

No gráfico 6 é apresentado a potência dos tratores mecanizados por hectare, e como o uso da tecnologia nas propriedades oferece ao produtor uma maior rentabilidade e maior capacidade de produção. A média total é de 0,76, os produtores que estão acima desse valor devem analisar se seus tratores estão sendo sub-utilizados e se estão apresentando o rendimento

necessário para suas propriedades, já que quanto maior for cv/ha menos eficiência apresenta suas máquinas.

Gráfico 6: Média de potência (cv) por ha em cada propriedade rural



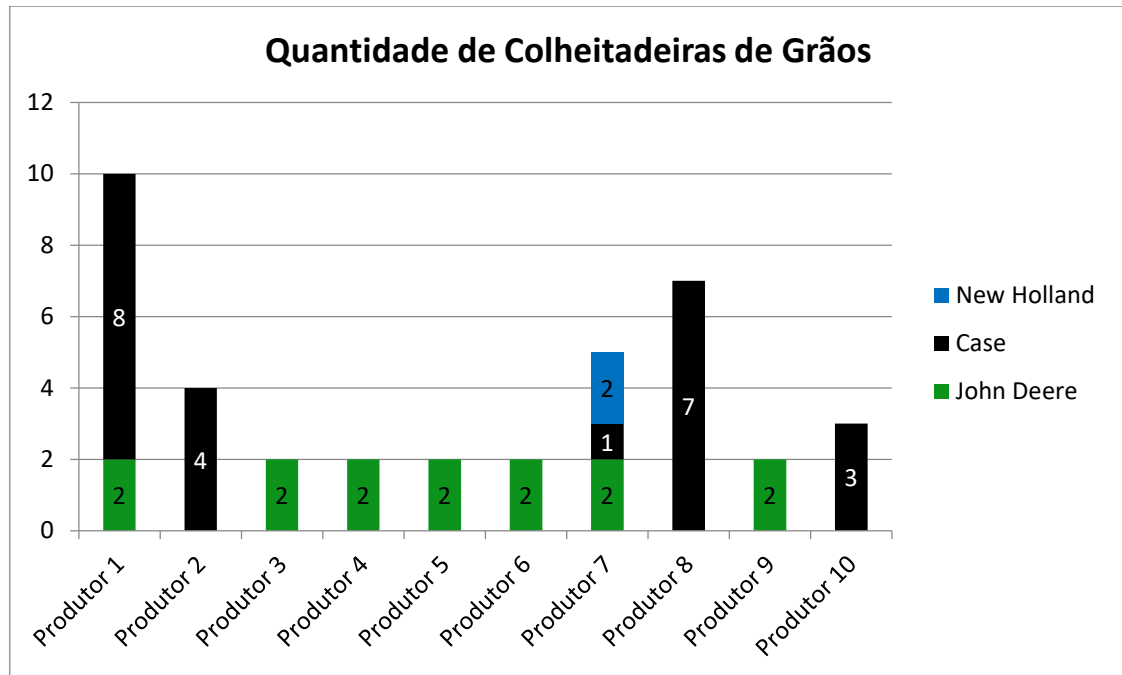
Fonte: Elaborado pela autora.

### Colheitadeiras de Grãos

As colheitadeiras de grãos se tornaram máquinas indispensáveis para os produtores rurais, principalmente com o início da agricultura de precisão. Os 10 produtores deste estudo de caso têm em suas propriedades diversas marcas e modelos

O gráfico 7 apresenta a quantidade de colheitadeiras de grãos por produtor rural, sendo a marca Case a maior influente entre os dez pesquisados, seguido da John Deere. A média é de 3 colheitadeiras por produtor.

Gráfico 7: Quantidade de colheitadeiras de grãos por produtor rural



Fonte: Elaborado pela autora.

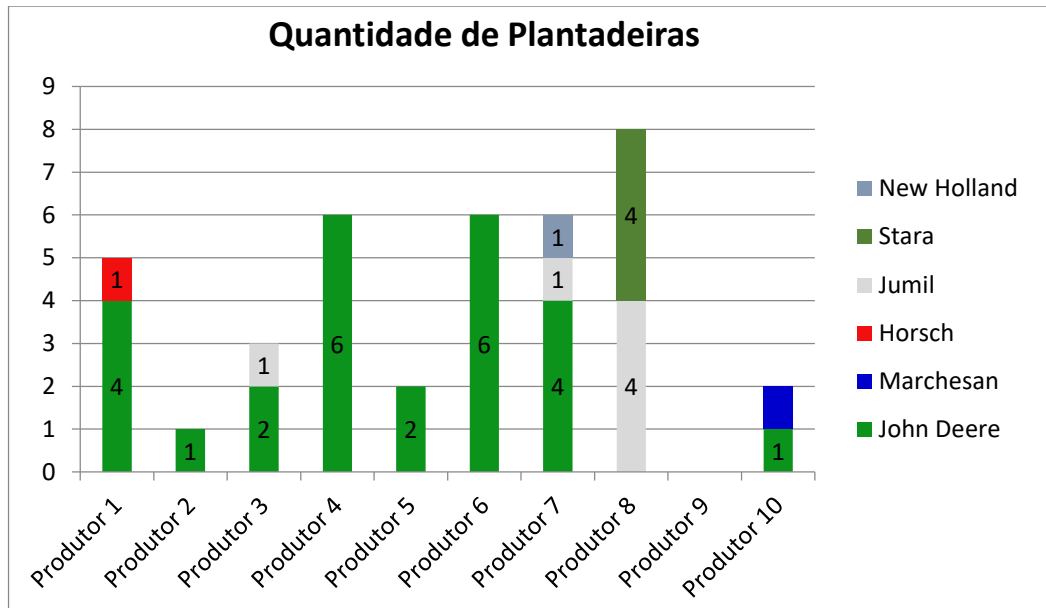
Durante o estudo de caso foi analisado que alguns agricultores fazem uso de colheita terceirizada para o cultivo de soja. Um risco ao que os agricultores estão expostos ao optar por isto é que, por a máquina não ser própria dele o mesmo desconhece conformidades do equipamento, podendo este último quebrar durante o uso e ficar indisponível para realizar o trabalho. Estratégia que deve ser analisada individualmente já que esta máquina exige uma imobilização grande de capital para uso em épocas muito específicas, o restante do ano ela fica parada já que não pode ser utilizada para outros serviços.

### Plantadeiras

Armazenagem de sementes, liberação controlada de sementes durante o plantio, distribuição correta no terreno; estas são algumas vantagens da adoção de plantadeiras de plantio direto nas propriedades rurais, além de minimizarem os danos causados ao solo.

Para que uma plantadeira possa exercer sua função é necessário que haja um trator para tracioná-la, já que ela não é motorizada. A quantidade de linhas deste equipamento é importância pois quanto maior for, maior será a capacidade dela de plantio por hectare.

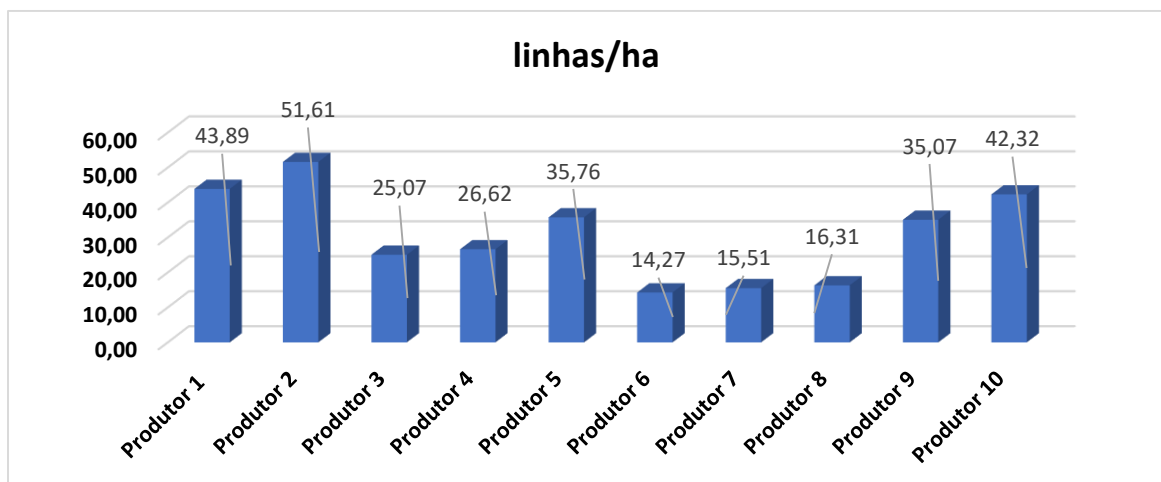
Gráfico 8: Quantidade de plantadeiras por produtor rural.



Fonte: Elaborado pela autora.

No gráfico 9 observamos 05 produtores mais eficientes tendo acima de 35 linhas por hectares e os demais 05 com um grande número de plantadeiras na fazenda o que possivelmente demonstra uma subutilização destes maquinários.

Gráfico 9: Média de linhas por ha em cada propriedade rural



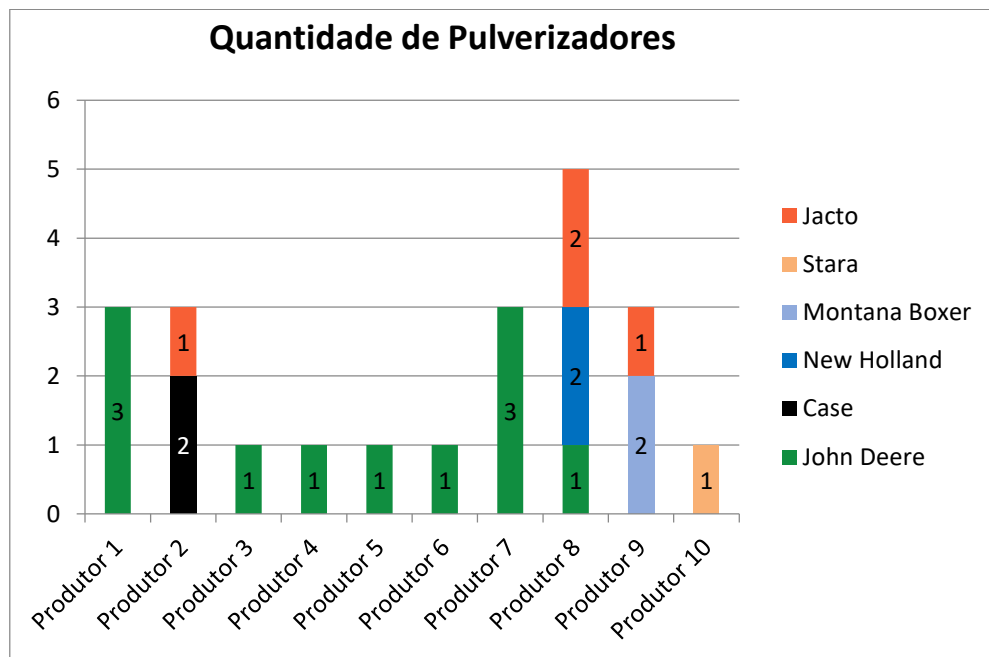
Fonte: Elaborado pela autora.

## Pulverizadores

Os pulverizadores são máquinas agrícolas usadas para o combate de pragas, doenças e insetos na lavoura, assim como oferecer nutrientes para as plantações. Eles distribuem substâncias líquidas em pequenas quantidades, com a finalidade necessitada pelo agricultor no momento da aplicação.

O gráfico 10 apresenta a quantidade de pulverizadores autopropelidos nas propriedades, e é possível verificar que a marca mais utilizada pelos agricultores é John Deere. Um fato notório é que basicamente não é feito mais o uso de pulverizadores tratorizados, o que ressalta que os produtores tem adotado a inovação tecnológica nas propriedades.

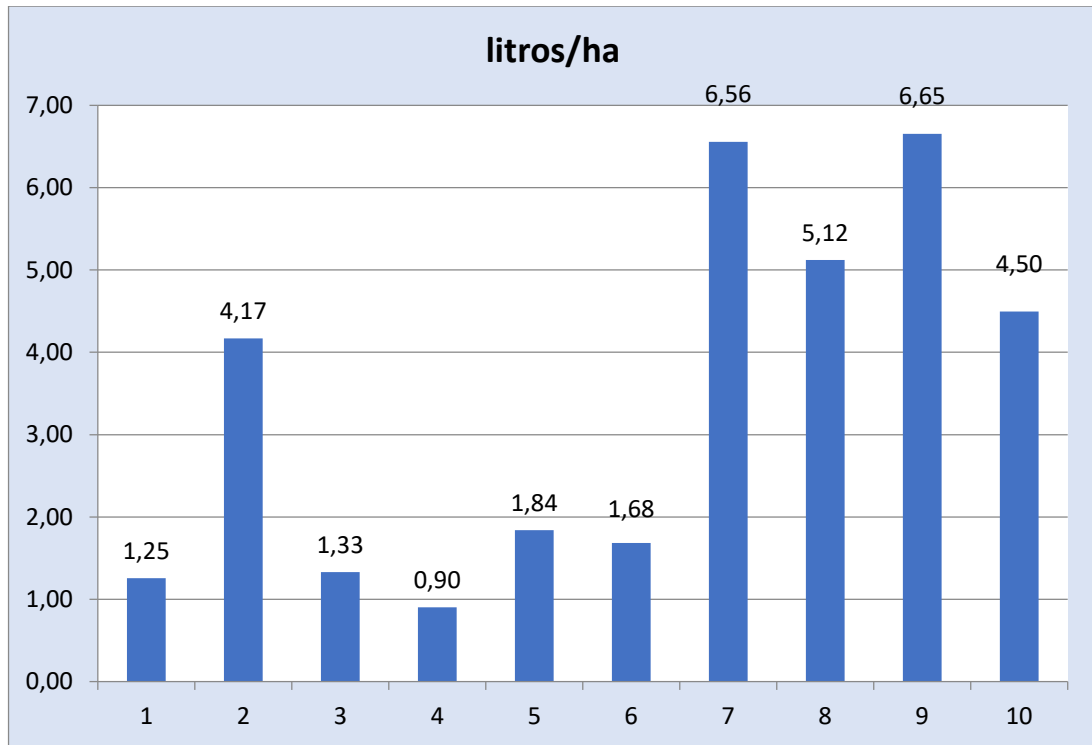
Gráfico 10: Quantidade de pulverizadores em cada propriedade rural



Fonte: Elaborado pela autora.

O gráfico 11 apresenta a média de litros dos pulverizadores por hectare em cada propriedade rural, quanto maior for a capacidade em litros do equipamento, maior será seu rendimento, pois desta forma a máquina não fica tanto tempo parada para o abastecimento.

Gráfico 11: Média de litros de pulverizadores por ha em cada propriedade rural



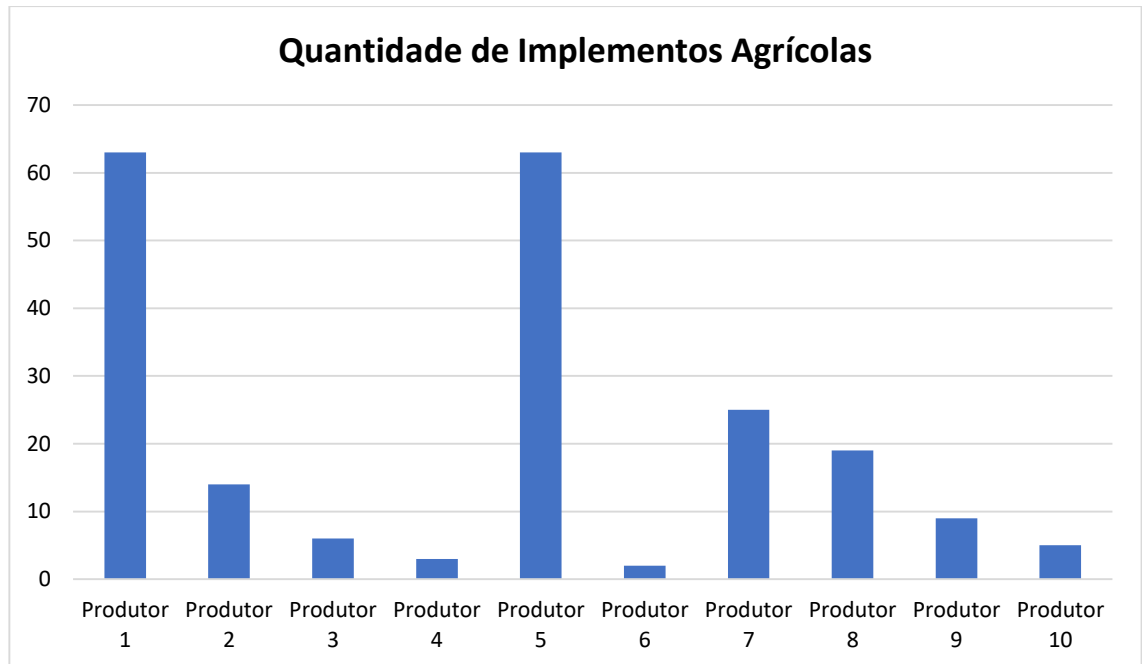
Fonte: Elaborado pela autora.

### Implementos Agrícolas

Os agricultores dispõem em suas propriedades de diferentes tipos de implementos agrícolas que os auxiliam em sua produção e manutenção.

O gráfico 12 apresenta a quantidade de implementos agrícolas disponível em cada propriedade rural como: tratores automatizados para o jardim, roçadeiras, embolsadora de grãos, plataformas de milho e soja que auxiliam na colheita de culturas, arados, subsoladores entre outros. Durante a pesquisa de campo fica claro que alguns produtores possuem muitos implementos que não são mais utilizados e ficam parados ou por motivo de falta de interesse em vendê-los ou mesmo porque estão em desuso porque foram substituídos por outros mais modernos e inovadores.

Gráfico 12: Quantidade de implementos agrícolas em cada propriedade rural



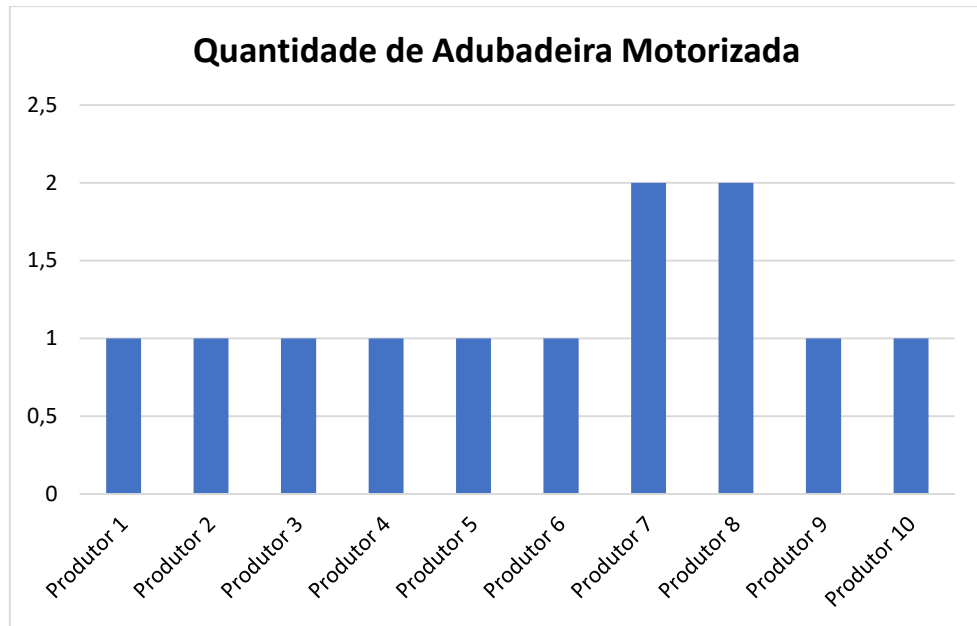
Fonte: Elaborado pela autora.

### Adubadeira Motorizada

Adubadeiras motorizadas também são consideradas como inovações tecnológicas, permitem que haja a regulação correta do material a ser lançado no campo.

De acordo com o gráfico 13, todos os produtores já fazem uso de adubadeiras motorizadas em suas propriedades, essa inovação permite que os agricultores evitem desperdício de adubos e fertilizantes, aumentando a rentabilidade e sustentabilidade da propriedade.

Gráfico 13: Quantidade de adubadeira motorizada



Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com os produtores deste estudo de caso todos fizeram o uso do programa Moderfrota para a aquisição de suas máquinas e implementos enquanto ele esteve em vigência. Como as pesquisas desenvolvidas pelo governo federal não atendia completamente a necessidade dos produtores rurais, aconteceu a criação do centro de pesquisa GAPES, que tem o intuito de promover e desenvolver pesquisas agropecuárias, com isso a extensão rural faz parte das atividades desenvolvidas por ele, pois toda pesquisa é implementada na propriedade rural.



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de modernização no Brasil aconteceu de forma progressiva, proporcionando diferentes estruturas no meio rural, tendo os produtos maior valorização e possibilitando o crescimento econômico rápido em locais considerados como os principais centros da economia brasileira. A criação do Sistema Nacional de Crédito Rural tinha como objetivo atender as necessidades do produtor, a fim que levassem a tecnologia e modernização para suas propriedades. Com isso, foi criado também o Programa de Garantia de Preços Mínimos que é importante para que haja a redução de oscilações nas rendas dos produtores rurais e a garantia que haverá uma remuneração mínima.

Com a expansão de políticas financeiras dispostas a influenciar os agricultores em suas propriedades, foi necessário que o governo federal expandisse a rede de transporte rodoviário no país, permitindo então acesso a novas regiões como o norte e centro-oeste; o governo teve grande papel no desenvolvimento do centro-oeste, já que com o incentivo dos governantes foi possível implantar a modernização da agricultura no estado de Goiás e nas demais regiões possibilitando a inclusão no desenvolvimento em nível regional e nacional.

Um dos elementos decisivos para a modernização do país se deu à expansão das pesquisas e extensões rurais, o governo criou a EMBRAPA no ano de 1972, que continua promovendo e executando pesquisas no meio agropecuário.

A modernização agrícola foi concentrada nas grandes propriedades. Durante o processo, os produtores foram se adaptando e iniciando o processo de substituição de seus maquinários e implementos.

O estudo de caso foi realizado através de um levantamento de dados do inventário de máquinas e implementos de dez produtores rurais do GAPES, separando-os por tratores, colheitadeiras, plantadeiras, pulverizadores autopropelidos, adubadeiras motorizadas e implementos agrícolas. Constatou-se que todos os pesquisados fazem uso do sistema de plantio direto e da agricultura de precisão, utilizando equipamentos que de acordo com eles minimizam os danos ao solo das áreas produtivas.

Os produtores rurais pesquisados e investigados estão implantando as inovações tecnológicas em suas propriedades, a criação do programa Moderfrota foi um grande incentivo, já que esse crédito rural permite a eles a aquisição de colheitadeiras, plantadeiras, tratores e outras inovações no campo agrícola, trazendo maior rentabilidade aos agricultores, já que

investindo em maquinários o prazo para plantio e colheita serão pré-estipulados, não havendo nesse caso imprevisto de clima. O objetivo é que se aproveite ao máximo dos cultivos.

Outro benefício é que com maquinários novos poderão ser evitados desperdícios ou excessos. No caso de plantadeiras é feito a regulagem no computador de bordo para determinar a quantidade de sementes que irão cair por linha no momento do plantio do cultivo; assim como os pulverizadores e adubadeiras motorizadas que utilizam do mesmo processo após o plantio. Sendo assim os produtores conseguem calcular quanto vai ser gasto por cultura e talhão, obtendo maior êxito em sua safra ou safrinha. É necessário ressaltar que os pulverizadores arrastados não são mais utilizados em nenhuma das propriedades do estudo, os agricultores fazem uso somente dos pulverizadores autopropelidos, e também não são mais utilizados adubos dentro da plantadeira, é feito diretamente pela adubadeira motorizada.

Neste estudo de caso, a John Deere foi a empresa mais optada pelos produtores rurais, liderando os índices de tratores, plantadeiras e pulverizadores, ou seja, é a empresa que tem maior inovação tecnológica na agricultura, atendendo as necessidades dos produtores. A marca Case lidera o setor de colheitadeiras, os produtores consideram a marca potente e com maior rentabilidade quando comparadas a John Deere, escolhas feitas segundo os pesquisados por apresentar no caso da John Deere por ter o melhor serviço de pós venda aqui na região e Case pelo custo benefício das colheitadeiras.

Alguns dos agricultores pesquisados estão com níveis mais elevados que outros nas diferentes categorias pesquisadas de inovação e modernização da mecanização, um exemplo é o produtor 1, se mostrando mais eficaz em cv de tratores por ha (0,24), enquanto o produtor 6 apresenta maior eficiência de linhas das plantadeiras por ha (14,27), evidenciando então que todos necessitam averiguar se estão com maquinário subutilizado com capital financeiro parado sem retorno e comprometendo seu rendimento já que quanto menor for a potência por ha maior é sua eficiência.

Fica um questionamento para trabalhos futuros sobre os serviços de colheita terceirizada de cultivo de soja, se é compensatório para o produtor rural ou fazer um alto investimento adquirindo mais uma máquina, já que alguns produtores entrevistados nesta pesquisa estão fazendo apenas por dados superficiais empíricos sem nenhum estudo ou resultado sobre isso.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCARINI, J. H. **Economia rural e desenvolvimento: reflexões sobre o caso brasileiro.** Petrópolis: Vozes, 1987. 224p.

ALMEIDA, A. M. de. **A Política de Garantia de Preços Mínimos - PGPM e a atuação da Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB no período após a abertura comercial: mudança institucional e novos instrumentos.** 2014. 206 f. Tese (Doutorado em Ciências, Área de Concentração: Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014.

ALVARENGA, R.C. et al. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, n.208, p.25-36, 2001.

ALVES, E. Quem ganhou e quem perdeu com a modernização da agricultura. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 39, n. 3, p. 9-39, jul./set., 2001.

ALVES, E.; LOPES, M.; CONTINI, E. O empobrecimento da agricultura brasileira. **Revista de Política Agrícola**, v.8, n.3, p.5-19, jul.-ago.-set. 1999.

AMATO NETO, J. A indústria de máquinas agrícolas no Brasil: origens e evolução. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 57-69, 1985.

ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. 2006. **Indústria Automobilística Brasileira: 50 anos.** 195p.

ARTIOLO, F.; BELONI, T. (2016). Diagnostico do perfil do usuário de Drones no Agronegócio Brasileiro. **Revista iPecege**, 2(3):40–56.

ARTUZO, F. D., FOGUESATTO, C. R., & Silva, L. X. (2017). Agricultura de precisão: Inovação para a produção mundial de alimentos e otimização de insumos agrícolas. **Revista Tecnologia e Sociedade**, 13(29), 146-161.

BACHA, Carlos José Caetano. **Economia e política agrícola no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2004. 232p.

BALSADI, O, V. “Evolução das Ocupações Não-Agrícolas no Meio Rural Goiano: 1981-1997”. In: CAMPANHOLA, Clayton; SILVA, José Graziano da Silva (Org.). **O novo rural brasileiro: uma análise estadual: Sul, Sudeste e Centro-Oeste**. Brasília: Embrapa Meio Ambiente, 2000. p.189-217.

BALSAN, R. Impactos Decorrentes da Modernização da Agricultura Brasileira. **CAMPO-TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária**, Francisco Beltrão, v. 1, n. 2, p. 123-151, 2006.

BARICELO, L.G. **A evolução diferenciada da indústria de máquinas agrícolas: um estudo sobre os casos norte-americano e brasileiro**. 2014. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

BCB. **Política cambial**. Disponível em <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/politicacambial>. Acesso em: 21 mar. 2019.

BELIK, W. **Um estudo sobre o financiamento da política agroindustrial no Brasil (1985-1987)**. Campinas: IE/UNICAMP, 1994. (Texto para discussão, 35).

BNDES. **AVISO SUP/ADIG Nº 11/2019**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/ad6412da-0ec7-4153-b892-c8c934e3b7b9/19avadig11+Programa+Inovagro+P%C3%B3s+e+Moderfrota+7%2C5%25+-+Supens%C3%A3o.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mEiIC9m>. Acesso em 25 abr. 2019.

BNDES. **Moderfrota**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/moderfrota>. Acesso em 24 abr. 2019

BRANDÃO, A.S.P.; REZENDE, G.C.; MARQUES, R.W. da C. **Crescimento Agrícola no período 1999/2004, explosão da área plantada com soja e meio ambiente no Brasil.** Texto para discussão nº1103. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) Rio de Janeiro, 2005.

CANAL RURAL. **Bndes Suspende Pedidos de Crédito pelo Moderfrota e Inovagro.** Disponível em: <https://canalrural.uol.com.br/noticias/agricultura/bndes-suspende-pedidos-de-credito-pelo-moderfrota-e-inovagro/>. Acesso em 25 abr. 2019.

CANAL RURAL. **Máquinas Agrícolas: Setor pede mais R\$ 2,5 bilhões para o Moderfrota.** Disponível em: <https://canalrural.uol.com.br/noticias/agricultura/maquinas-agricolas-setor-pede-mais-r-25-bilhoes-para-o-moderfrota/>. Acesso em 25 abr. 2019

CARPANEZZI, L. et al. **História e evolução da mecanização.** Faef. Disponível em: [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/CxbNYOvf8fSKep0\\_2018-1-25-14-45-46.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/CxbNYOvf8fSKep0_2018-1-25-14-45-46.pdf). Acesso em: 06 mar. 2019.

CONAB. **Preços Mínimos.** Disponível em: <https://www.conab.gov.br/precos-minimos>. Acesso em 15 mar. 2019

EM. **Uso de Drones faz a Revolução na Agricultura.** Disponível em: [https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuario/2017/11/20/interna\\_agropecuario,917969/us-o-de-drones-faz-a-revolucao-na-agricultura.shtml](https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuario/2017/11/20/interna_agropecuario,917969/us-o-de-drones-faz-a-revolucao-na-agricultura.shtml). Acesso em: 25 mar. 2019.

ESTEVAM, L. Da Agricultura tradicional à Moderna. In: PEREIRA, Armantino Alves (Org.). **Agricultura de Goiás: análise & dinâmica.** Brasília: UCG, 2004. p.737-755.

FELIPE, F.I.; LIMA, R. A.; de S.; RODRIGUES, S.M. **Evolução da estrutura da indústria de tratores de rodas no Brasil, no período de 1999 à 2008.** XVII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia – SOBER, Porto Alegre, julho 2009

FERREIRA, C. R. R. P. T.; VEGRO, C. L. R.; OLIVEIRA, M. D. M. **Máquinas Agrícolas: sentimento de missão cumprida.** São Paulo: Instituto de Economia Agrícola- IEA, jun. 2005.

FERREIRA FILHO, J.B de S.; COSTA, A C. F de A. **Crescimento da produção agrícola e o consumo de tratores de rodas no Brasil entre 1996 – 2005**. XXXVII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Foz do Iguaçu, Paraná, 2007.

FOLHA DE S. PAULO. **Sudeco foi Criada em 1967 e Acabou no Governo Collor**. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/folha/brasil/ult96u48992.shtml>. Acesso em: 23 mar. 2019.

FONSECA, Maria Tereza Lousa da. **A extensão rural no Brasil: um projeto educativo para o capital**. São Paulo: Edições Loyola, 1985.

FRENKEL, J.; SILVEIRA, J. M. **Preços e a estrutura industrial dos insumos agrícolas: o caso dos defensivos** – Texto para discussão. 1996. Disponível em: [http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1755/1/td\\_0412.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1755/1/td_0412.pdf). Acesso em 11 mar. 2019.

FÜRSTENAU, Vivian. **A política de crédito rural na economia brasileira pós 1960**. Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 139-154, 1987.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIORURAL. **Inovações Tecnológicas no Campo**. Disponível em: <https://giorural.com/blog/agricultura-de-precisao/>. Acesso em: 25 mar. 2019.

GONÇALVES NETO, W. **Estado e agricultura no Brasil: política agrícola e modernização econômica brasileira 1960-1980**. São Paulo: Hucitec, 1997. 245p.

GRAZIANO NETO, F. **Questão Agrária e Ecologia: Crítica da Agricultura Moderna**, São Paulo: Brasiliense, 1985.

GRAZIANO DA SILVA, J. **A modernização dolorosa: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil**. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

HADDAD, M. B. **O Planejamento Federal para o Desenvolvimento Regional do Centro Oeste**. VI Seminário Internacional Sobre Desenvolvimento Regional do Rio Grande do Sul. Santa Cruz do Sul – Rio Grande do Sul, 2013.

IBGE. **Tratores Existentes nos Estabelecimentos Agropecuários**. Disponível em: <https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?vcodigo=AGRO10>. Acesso em 29 abr. 2019

JOHNSTON, A. E. The importance of fertilizers in plant nutrient management. In: JOHNSTON, A. E.; SYERS, J. K. **Nutrient Management for Sustainable Crop Production in Asia**. Wallingford: CAB International, 1998. 35-50 p.

LAVOURA10. **Tudo o Que Você Precisa Saber Sobre Plantio Direto**. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/plantio-direto/#Agricultura-de-precisao-e-Sistema-de-Plantio-Direto>. Acesso em: 26 mar. 2019

LAVOURA10. **4 Tipos de Implementos Agrícolas e Quais São Seus Usos**. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/tipos-de-implementos-agricolas/>. Acesso em 25 abr. 2019

MAPA. **Garantia e Sustentação de Preço**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/comercializacao-e-abastecimento/garantia-e-sustentacao-de-preco>. Acesso em: 23 mar. 2019.

MARANGONI, J. C. & PLÁ, J. **Comportamento tecnológico das empresas da indústria de máquinas agrícolas**. São Paulo: FINEP, 2002.

MONTAGNHANI, Bruno Astolphi; DE LIMA, Jandir Ferrera. **Notas sobre o desenvolvimento do centro-oeste e a economia brasileira**. Revista de Estudos Sociais, v. 13, n. 26, p. 157-173, 2014.

MUELLER, N. D.; GERBER, J. S.; JOHNSTON, M.; RAY, D. K. Closing yield gaps through nutrient and water management. **Nature**, v. 494, n. 7437, p. 390-390, 2013.

NETO, H.; TORRER, A.; AGUIAR, G. **Financiamento de tratores: O programa Moderfrota**. Agroanalysis, São Paulo, v. 31, n. 04, p. 24-25, abr. 2011.

NETO, J. A. **A indústria de máquinas agrícolas no Brasil - origens evolução.** Rio de Janeiro, Revista de Administração de Empresas, p. 13, 1985.

NEVES, A. C. **O Programa Moderfrota e os efeitos sobre o setor de máquinas agrícolas automotrizes.** Monografia (Graduação). Universidade Estadual Paulista. 49 p. 2005.

OLIVEIRA, Danillo Alves de. **A importância das inovações tecnológicas desenvolvidas pelo centro tecnológico COMIGO no processo de modernização das estruturas agrícolas da região do sudoeste goiano.** 2011. 118f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Faculdades Alves Faria, Goiânia, 2011.

PEREIRA, A. Programas Especiais de Desenvolvimento Agropecuário. In:  
PEREIRA, Armantino Alves (Org.). **Agricultura de Goiás: análise & dinâmica.**  
Brasília: UCG, 2004. p.427-452.

PEREIRA, L. A. G.; LESSA, S. **O processo de planejamento e desenvolvimento do transporte rodoviário no Brasil.** Revista Sociedade & Natureza v. 12, n. 40, p. 26 – 46 dez. 2011

PINA, R. O Centro-Oeste Brasileiro e sua Agência de Desenvolvimento SUDECO. In:  
PEREIRA, Armantino Alves (Org.). **Agricultura de Goiás: análise & dinâmica.** Brasília: UCG, 2004. p.407-526.

PONTES, N.R.; PADULA, A.D. **Avaliação dos impactos e transformações do programa Moderfrota na indústria de máquinas agrícolas.** XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural – SOBER. Ribeirão Preto – São Paulo, 2005.

PORTAL MÁQUINAS AGRÍCOLAS. **Especialistas Comentam Mitos e Verdades Sobre Pulverizadores Autopropelidos.** Disponível em:  
<http://portalmaquinasagricolas.com.br/especialistas-comentam-mitos-e-verdades-sobre-pulverizadores-autopropelidos/>. Acesso em 25 abr. 2019



REIS, V. E. **Proposta de monitoramento dos processos do meio físico em obras viárias.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás - Escola de Engenharia Civil. Goiânia, 2010.

RESENDE, A. V. de. **O sistema plantio direto proporciona maior eficiência no uso de fertilizantes.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 23 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 118).

ROCHA, J. C. **A Reinvenção Solidária e Participativa da Universidade: Um Estudo sobre Redes de Extensão Universitária.** EDUNEB: Salvador, 2008.

RODRIGUES, Angélica dos Reis. **A relevância do crédito rural como propulsor do desenvolvimento no agronegócio.** 2013. 38p. Trabalho de Conclusão de Curso II (Graduação em Ciências Contábeis) – UniRV - Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2013.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Meio ambiente e dinâmica de inovações na agricultura.** São Paulo: Annablume, FAPESP: 2007.

SALOMÃO, J. A. F. **O Moderfrota e a política de modernização da agricultura brasileira.** *Revista de Política Agrícola*, n. 1, p. 7, jan./mar. 2003.

SANTO, B. R. E. **Os caminhos da agricultura brasileira.** São Paulo: Evoluir, 2001. 326p.

SILVA, G. B.; BOTELHO, M, I, V. O PROCESSO HISTÓRICO DA MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA NO BRASIL (1960-1979). **CAMPO-TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária**, v. 9, n. 17, p. 362-387, abr., 2014.

SILVA, José Graziano da. **A nova dinâmica da agricultura brasileira.** 2.ed. Campinas: Unicamp IE, 1998. 211p.

SILVA, M. F. O.; COSTA, L. M. **A indústria de defensivos agrícolas.** *Cadernos BNDES Setorial*, v. 35, p. 233-276, 2011.

SUDECO. **Apresentação Sudeco.** Disponível em: <http://www.sudeco.gov.br/web/guest/apresentacao>. Acesso em: 19 mar. 2019.

STARA. **Hércules 6.0.** Disponível em: <https://www.stara.com.br/wp-content/uploads/2016/03/WEB-H%C3%89RCULES-6.0-POR.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2019.

SZMRECSÁNYI, Tomás. Análise crítica das políticas para o setor agropecuário. In: BELLUZZO, Luiz Gonzaga de Mello; COUTINHO, Renata (Org.). **Desenvolvimento capitalista no Brasil: ensaios sobre a crise.** 4.ed. Campinas: Unicamp. IE, 1988. p.255.

TEIXEIRA, J. C.; HESPANHOL, A. N. A região Centro-Oeste no contexto das mudanças agrícolas ocorridas no período pós-1960. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagos**, Três Lagos-MS, v.1, n.3, p.52-66, maio 2006. Disponível em: <http://seer.ufms.br/ojs/index.php/RevAGB/article/download/1346/861>. Acesso em: Acesso em: 04 mar. 2019.

TEIXEIRA, J.K. **Modernização da Agricultura No Brasil: Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais.** Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros; v.2, n.2, set. 2005.

VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de; GARCIA, Manuel Enriquez. **Fundamentos de economia.** 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2004. 246p.

VIAN, C. E. F.; ANDRADE JÚNIOR, A. M. **Evolução histórica da indústria de máquinas agrícolas no mundo: origens e tendências.** In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sober, 2010

VIAN, Carlos Eduardo de F.; ANDRADE JUNIOR, Adilson M.; BARICELO, Luis Gustavo; SILVA, Rodrigo P. Origens, evolução e tendências da indústria de Máquinas Agrícolas. **Revista de Economia e Sociologia Rural.** v. 51, n.4. Piracicaba, 2013. p. 719-744.

VIEIRA FILHO, J.E.R.; VIEIRA, A.C.P. **A inovação na agricultura brasileira: uma reflexão a partir da análise dos certificados de proteção de cultivares.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília. Ipea: Rio de Janeiro, agosto de 2013.

ZARCO-TEJADA, P.J.; GONZALEZ-DUGO, V.; BERNI, J.A.J. 2012. **Fluorescence, temperature and narrow-band indices acquired from a UAV platform for water stress detection using a micro-hyperspectral imager and a thermal camera.** Remote Sensing of Environment, v. 117, p. 322-337. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rse.2011.10.007>. Acesso em: 26 mar. 2019.