



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA**

ITAMAR FRANCISCO PASSA JÚNIOR

**NÍVEL DE MECANIZAÇÃO DE PROPRIEDADES RURAIS PRODUTORAS DE
SOJA (GLYCINE MAX) NA MICRORREGIÃO DE IPIRANGA DO SUL - RS**

ERECHIM

2019

ITAMAR FRANCISCO PASSA JÚNIOR

**NÍVEL DE MECANIZAÇÃO DE PROPRIEDADES RURAIS PRODUTORAS DE
SOJA (GLYCINE MAX) NA MICRORREGIÃO DE IPIRANGA DO SUL - RS**

Trabalho de conclusão do curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do grau de
Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da
Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Nerandi Luiz Camerini

ERECHIM

2019

ITAMAR FRANCISCO PASSA JÚNIOR

**Nível de mecanização de propriedades rurais produtoras de soja (Glycine Max) na
microrregião de Ipiranga do Sul - RS**

Trabalho de conclusão do curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Nerandi Luiz Camerini

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em

___/___/___

BANCA EXAMINADORA:

Orientador
Prof. Dr. Nerandi Luiz Camerini (UFFS)

Me. Rodrigo José Tonin (UFFS)

Prof. Dr. Bernardo Berenchtein (UFFS)

Dedico este trabalho a todos aqueles que
contribuíram para sua realização.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, que iluminou o meu caminho durante toda esta longa caminhada.

E não deixando de agradecer de forma grata e grandiosa meus pais, Itamar e Ananir, e minha irmã Sofia que sempre me apoiaram e me incentivaram e nunca me deixaram desistir do meu sonho.

Agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante a graduação, que colaboram para meu crescimento acadêmico, pessoal e profissional, em especial a meu orientador

A todos vocês,

MINHA ETERNA GRATIDÃO!!!

RESUMO

Nos últimos anos pode-se observar uma tendência na modernização na mecanização agrícola, principalmente voltada para a produção de grãos. Com a implantação do SPD muitos implementos agrícolas deixaram de ser utilizados e a mecanização agrícola, para a produção de grãos, no momento, limita-se ao uso de trator, semeadora/adubadora, pulverizador e colheitadeira, e é fundamental assegurar que o emprego dessas máquinas seja válido para cada lavoura, de modo a propiciar maior rentabilidade ao produtor de maneira que não comprometa os sistemas de produção. O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo comparativo entre a real utilização e a necessidade determinada pelo planejamento técnico da mecanização agrícola em empresas rurais de soja na região de Ipiranga do Sul – RS, bem como determinar o índice de estado de conservação, a quantidade de tratores e colhedoras e os seus respectivos anos de uso. Esse trabalho foi baseado em um levantamento de informações coletadas na cidade de Ipiranga do Sul – Rio Grande do Sul, onde realizou-se um cadastro contendo a identificação da propriedade, com suas respectivas áreas de terra, máquinas e implementos agrícolas. Amostraram-se 10 empresas rurais com áreas superiores a 40 hectares, que constituíram um total de 2.654 hectares de área agricultável, utilizados no verão, principalmente para a cultura da soja. As unidades agrícolas dessas propriedades foram divididas em estratos com intervalos de áreas de 40 a 249 e de 250 a 499. Conclui-se que a maioria dos tratores observados pertencem-se a marca John Deere, seguidos pelas marcas New Holland, Valtra, outros e Massey Ferguson, respectivamente. Para o parque de colhedoras observados, concluiu-se que a maioria pertence a marca New Holland, seguida pela John Deere, Massey Ferguson e Valtra, respectivamente. Observou-se que a unidade de trabalho homem (UTH), é em média de 53,33 há nas áreas menores e de 84,89 ha nas áreas maiores. As potências que mais aparecem ficam entre 100 e 149 CV, ficando com 41% dos tratores avaliados e o índice de mecanização foi de 1,27 nas áreas menores e 1,04 nas áreas maiores. O tempo médio de uso dos tratores observados é de 17,75 anos, mesmo tendo 38% dessas máquinas com idade entre 0 e 10 anos. O estado de conservação dos tratores decresce com relação ao aumento dos anos de uso. As propriedades menores tem o índice de estado de conservação maior em relação as propriedades maiores.

Palavras-chave: Trator, colheitadeira, índice de mecanização, planejamento técnico.

ABSTRACT

In recent years, there has been a trend towards modernization of agricultural mechanization, especially for grain production. With the implementation of the SPD many agricultural implements are no longer used and agricultural mechanization for grain production is currently limited to the use of tractor, seeder, sprayer and harvester, and it is essential to ensure that the use of these machines is valid for each crop, so as to provide greater profitability to the producer in a way that does not compromise the production systems. The objective of this work was to make a comparative study between the real utilization and the necessity determined by the technical planning of the agricultural mechanization in rural soybean companies in the region of Ipiranga do Sul - RS, as well as to determine the conservation state index, the amount of tractors and harvesters and their respective years of use. This work was based on a survey of information collected in the city of Ipiranga do Sul - Rio Grande do Sul, where it was made a register containing the identification of the property, with their respective areas of land, machinery and agricultural implements. Ten rural enterprises with areas larger than 40 hectares were sampled, constituting a total of 2,654 hectares of arable land, used in summer, mainly for soybean cultivation. The agricultural units of these properties were divided into strata with area ranges from 40 to 249 and from 250 to 499. It is concluded that most of the tractors observed belong to the John Deere brand, followed by the New Holland, Valtra, others and Massey Ferguson, respectively. For the observed harvester park, it was concluded that most belong to the New Holland brand, followed by John Deere, Massey Ferguson and Valtra, respectively. It was observed that the male work unit (UTH), has an average of 53.33 ha in the smaller areas and 84.89 ha in the smaller areas. The most frequent powers are between 100 and 149 HP, with 41%. evaluated tractors and the mechanization index was 1.27 in the smaller areas and 1.04 in the larger areas. The average time of use of tractors observed is 17.75 years, even though 38% of these machines aged between 0 and 10 years. The state of conservation of tractors decreases in relation to the increase of years of use. Smaller properties have a higher conservation state index than larger properties.

Keywords: Tractor, harvester, mechanization index, technical planning.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Número de tratores nas propriedades e o índice de mecanização entre 1960 e 2007.....	14
FIGURA 2 – Adaptação do fluxograma de um processo geral para a construção de um algoritmo para o planejamento de um sistema de mecanização agrícola.....	19
FIGURA 3 – Número de hectares por unidade de trabalho homem (UTH) nos intervalos de área.....	24
FIGURA 4 – Composição atual do parque de tratores agrícolas amostrados na região de Ipiranga do Sul, em dez propriedades	25
FIGURA 5 – Composição do mercado de colhedoras amostradas em Ipiranga do Sul ..	26
FIGURA 6 – Classificação dos tratores agrícolas, de acordo com a potência unitária (cv), segundo a classificação da Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores para os tratores de rodas amostrados.....	26
FIGURA 7 – Distribuição de potência (kW.ha-1) real e planejada nas propriedades amostradas segundo superfície agrícola útil (há).	27
FIGURA 8 – Faixa de idade (anos) dos tratores amostrados	28
FIGURA 9 – Distribuição do IEC (índice de estado de conservação) em função do ano de fabricação, para o parque de tratores agrícolas de roda.	29
FIGURA 10 – Índice de estado de conservação (IEC) médio por estrato.	29

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Classificação e pontuação utilizadas para avaliação do estado de conservação da lataria (CL)e pintura (CP)	23
TABELA 2 – Classificação e pontuação utilizadas para a avaliação da ocorrência de vazamentos (CV).....	23
TABELA 3 – Distribuição das empresas rurais amostradas segundo estratos de área cultivada total	25
TABELA 4 – Índice de mecanização agrícola e potência total para as propriedades amostradas segundo estratos de superfície agrícola útil	28
TABELA 5 – Distribuição das frequências para ocorrência de deformações na lataria, oxidação da pintura e ocorrência de vazamentos	29

LISTA DE ABREVIATURAS/SIGLAS

ANFAVEA- Associação Nacional dos. Fabricantes de Veículos Automotores

CONAB -Companhia Nacional de Abastecimento

IEC – Índice de estado de conservação

UTH – Unidade trabalho homem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Histórico e evolução da mecanização agrícola.....	14
2.2 A cultura da soja.....	15
2.3. A mecanização agrícola.....	17
2.4 Escolha da seleção da mecanização agrícola.....	18
2.5 Planejamento técnico de mecanização agrícola.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
5 CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Com a crescente demanda por alimentos em âmbito mundial, a agricultura destaca-se pela capacidade de acompanhar esse crescimento, destacando-se em diversos setores, principalmente pelo fato de aumentar a produtividade por hectare. O principal recurso para suporte do aumento da produção agrícola foi o desenvolvimento de tecnologias inovadoras e sistemas que pudessem colaborar para a produção, sem danificar o solo, sem prejudicar o meio ambiente e principalmente pensando em longo prazo, na sustentabilidade. Dentre os vários métodos adotados para aumento da produção destaca-se o sistema de plantio direto (SPD).

O advento do plantio direto chegou ao Brasil com a idéia de deixar para trás práticas antes realizadas, no plantio convencional, como, aragens, gradagens, destorroamento e escarificação, pois esse sistema de semeadura, basicamente se baseia no estabelecimento e desenvolvimento de culturas anuais, mobilizando o solo apenas nas linhas de plantio no momento da semeadura, preservando assim a palhada da cultura antecessora e a matéria orgânica presente na primeira camada do solo.

Nos últimos anos pode-se observar uma tendência na modernização na mecanização agrícola, principalmente voltada para a produção de grãos. Com a implantação do SPD muitos implementos agrícolas deixaram de ser utilizados e a mecanização agrícola, para a produção de grãos, no momento, limita-se ao uso de trator, semeadora/adubadora, pulverizador e colheitadeira, e é fundamental assegurar que o emprego dessas máquinas seja válido para cada lavoura, de modo a propiciar maior rentabilidade ao produtor de maneira que não comprometa os sistemas de produção.

No entanto a agricultura sofre com a pressão de pragas e doenças e o aumento de insumos agrícolas, podendo haver diminuição do lucro final do produtor. Pensando nisso, a atividade voltada para a produção de grãos exige cada vez mais controle e planejamento, de forma a otimizar seus resultados e o planejamento da mecanização, através do adequado dimensionamento das máquinas agrícolas, pode ser uma forma de controlar gastos, atuando na otimização do uso mecânico, reduzindo alguns custos que podem ser desnecessários.

O gerenciamento das máquinas agrícolas tornou-se muito importante para o processo agrícola como um todo, pois relaciona diretamente terra, trabalho e capital para a obtenção de um retorno que represente lucro satisfatório, havendo o dimensionamento de máquinas baseados no objetivo de concluir as operações em menor tempo possível, a fim de evitar perdas por atrasos, principalmente devido a riscos climáticos.

Com a intensificação do uso desses equipamentos, torna-se imprescindível o investimento em máquinas que tenham maior potência e mais tecnologias, no entanto a

aquisição dessas ferramentas, independente do tamanho, deve ser realizada de forma racional, para atender as necessidades do produtor mas garantir a economia da propriedade.

O repasse de informações que ajam no planejamento mecânico passa ser de extrema importância e torna-se um aliado no incremento da produção e da lucratividade. Nesse contexto, encontra-se a necessidade dos produtores e empresários rurais, conhecerem o sistema de produção e se adequarem às máquinas e implementos agrícolas disponíveis e mais adequados para a sua área.

Objetivou-se com esse trabalho realizar um estudo comparativo entre a real utilização e a necessidade determinada pelo planejamento técnico da mecanização agrícola em empresas rurais de soja na região de Ipiranga do Sul – RS, bem como determinar o índice de estado de conservação, a quantidade de tratores e colhedoras e os seus respectivos anos de uso.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Histórico e evolução da mecanização agrícola

A mecanização agrícola iniciou-se no período da revolução industrial, momento em que o homem deixou de utilizar métodos totalmente manuais e passou a utilização de máquinas, por volta de 1760, visto a necessidade de aumentar a produção de alimentos para suprir as necessidades (CSBE, 2010). Os primeiros implementos usados para realizar a colheita dos grãos foram criados na Grã-Bretanha e Estados Unidos, no início de 1780, no entanto, só realizou-se o uso delas 50 anos depois (TEDLOW, 2002).

De acordo com Fonseca (1990), em 1850 os Estados Unidos passaram a ser os maiores fabricantes de máquinas agrícolas, sendo os pioneiros no uso de tratores e colhedoras a vapor. Os tratores foram criados basicamente para substituir os animais, facilitando e maximizando o trabalho. A fabricação de tratores foi intensa no início do século 20, atingindo a marca de dez mil tratores fabricados.

As semeadoras migraram de manual (saraqua), para animal e atualmente são mecanizadas e conduzidas com o auxílio de tratores. Foi em 1978 que a Embrapa importou a primeira semeadora puxada por tração da Dinamarca e em 1980 surgiu o primeiro projeto de semeadora no Brasil (NOGUEIRA, 2001).

De acordo com os dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA, 2019), a produção de tratores no Brasil, iniciou em 1960, mas eram confeccionados pequenas quantidades, apenas no ano seguinte que a produção aumentou em torno de 45 vezes e foi produzido também neste ano o primeiro cultivador motorizado do país. No início dos anos 70 a produção de tratores cresceu de forma acentuada, atingindo dados de sessenta e quatro mil tratores, quebrando recordes de produção e vendas no mundo.

As máquinas colhedoras chegaram principalmente para suprir a demanda por mão de obra na colheita de cana-de-açúcar, sendo capazes de substituir até 100 trabalhadores e para a colheita de grãos, pois o plantio desses cresce constantemente. Em 1965 foi produzida a primeira colheitadeira automotriz no Brasil (NOGUEIRA, 2001). Porém de acordo com a ANFAVEA (2019), diferente dos tratores, teve seu pico de produção apenas nos anos de 2004, atingindo a marca de 10.443 unidades.

Em síntese, o que se percebe é que a aquisição de máquinas agrícolas no país ocorre principalmente quando os índices de produção aumentam e o preço pago por essa produção é satisfatório (ANFAVEA, 2019). Segundo Rodrigues (2009), o mercado voltado para a produção agrícola sofre muita influência pelas tendências na agricultura e que se caracteriza

como mercado sensível a mudanças que ocorrem com a produção, com a abertura de novas áreas, com a demanda do consumidor final e com a sustentabilidade.

O crescimento da indústria no Brasil colaborou para que o exôdo rural acontecesse, fazendo com que pessoas da área rural fossem para as cidades e tornando ainda mais escassa a mão de obra no sistema agrícola. Nesse período os produtores necessitaram adquirir máquinas com maior potência e com mais ferramentas que pudessem suprir a demanda de trabalho (IBGE, 2019). Mantovani (2008), comenta que um novo ciclo iniciou com a implantação do sistema plantio direto no país, entre as décadas de 70 e 80, permitindo o desenvolvimento de máquinas agrícolas.

Analizando a ligação entre a quantidade de tratores e a área brasileira que é cultivada (Figura 1), pode-se perceber que o aumento da aquisição de tratores atende a necessidade presente nas lavouras, pois quanto mais baixo o índice de mecanização é, mais efetivo ele é, demonstrando que a realização das operações acontece em um tempo menor, fator esse essencial na agricultura que depende do clima (SILVEIRA, 2016).

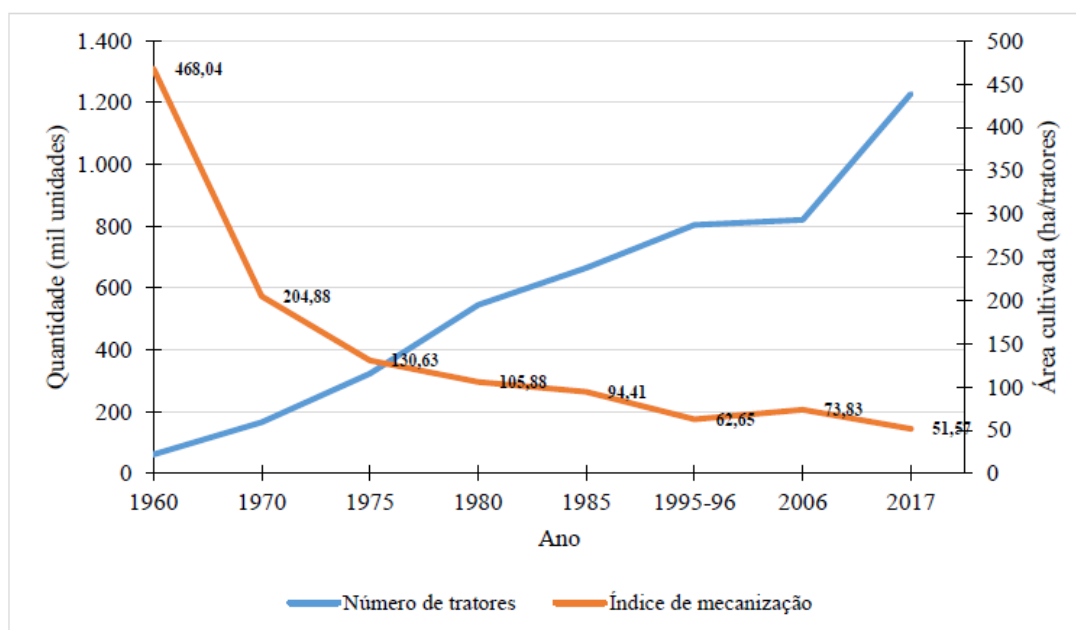


Figura 1 - Número de tratores nas propriedades e o índice de mecanização entre 1960 à 2017
Fonte: Silva & Winck (2019).

2.2 A cultura da soja

Leguminosa cultivada a mais de cinco mil anos e utilizada na alimentação humana e animal, possui o centro de origem na Manchúria-China, no entanto, logo após dispersou-se para a Ásia e após para a América. A primeira vez que a soja foi cultivada no Brasil, foi em um trabalho feito na Bahia no início da década de 1880, porém, a grande alta na produção aconteceu

em meados dos anos 70, ano em que a Rússia teve uma grande quebra na safra e os Estados Unidos não tinham soja suficiente para suprir a demanda mundial (MARQUES, 2019).

De acordo com Farias (2007), a soja (*Glycine max*L. Merrill) é um vegetal anual, com estatura herbácea, ereta e pubescente e pertence a classe das Magniopsida (dicotiledôneas). A raiz principal é pivotante, possuindo diversas ramificações, com capacidade de fazer simbiose com algumas bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico, criando pequenos nódulos. Possuem dois tipos de folhas, as primeiras são unifolioladas e as demais possuem três folíolos grandes, chamados de trifólios, que geralmente são ovais. A soja possui flores que podem ser brancas, amarelas ou arroxeadas, dependendo da cultivar semeada. As vagens são achatadas e curtas que geralmente aloca de um a quatro grãos cada.

Normalmente a soja contém estatura de 0,6 a 1,5 m. A estatura da planta de soja é modificada de acordo com a cultivar e das condições do ambiente, podendo ter três hábitos de crescimento: o determinado, o indeterminado e o semideterminado. O hábito de crescimento determinado finaliza seu crescimento vegetativo no primórdio da floração, em contra partida, o hábito de crescimento indeterminado é identificado pela continuidade do crescimento vegetativo mesmo após o início do florescimento. Já o hábito de crescimento semi determinado se destaca por apresentar características que ocorrem tanto em hábito determinado quanto indeterminado (FARIAS et al., 2007).

A soja contém algumas propriedades que fazem com que sua produção seja elevada, por exemplo, de ser um alimento com alto poder nutritivo e com grande capacidade de se adaptar a diversos locais de semeadura, colaborando dessa maneira para a sua expansão pelo mundo, e atualmente é uma das principais *commodities* agrícola. (JULIATTI, 2005). Para Kaimowitz e Smith (2001), algumas peculiaridades da soja como baixo teor de água e grande demanda por produtos originados através dessa matéria prima, torna o grão muito aceito em todos os países do mundo, e o Brasil é um grande exportador desse grão. No entanto ainda há muito a ser superado como forma de armazenamento e logística.

Como todas as culturas, cada cultivar de soja possui algumas características em comum, no entanto, apode haver variação de cultivar para cultivar na altura das plantas, no índice de área foliar, na cor da flor, no peso de 100 sementes, entre outros e essas características também devem ser atributos levados em consideração na hora da escolha da cultivar a ser semeada. Outro fatores também devem ser analisados a fim de colaborar para a lavoura expressar seu máximo potencial como, manejo adequado, época de semeadura, fotoperíodo, e precipitação da área (SOUZA, 2012).

O ciclo da planta de soja varia de super precoce a tardio, entre 60 a 120 dias, dependendo da cultivar, da altitude, latitude e das condições climáticas. O desenvolvimento da planta divide-se em estádios fenológicos, podendo ser dividido em vegetativos e os reprodutivos.

De acordo com SILVA et al., (2011), o Brasil é o segundo país do mundo que mais produz, processa e exporta soja em grão, óleo e farelo respectivamente, mas ainda tem capacidade de produzir muito mais e ser o país que mais produz. No entanto, mesmo o Brasil tendo a capacidade de produzir devido á grande disponibilidade de recursos naturais que possui, além de áreas que ainda não são destinadas a agricultura, têm problemas que se resolvidos poderiam acarretar numa maior produtividade já que as cultivares possuem genética para isso (SILVA et al., 2011).

De acordo com dados da CONAB, (2019), a soja é a leguminosa mais plantada no Brasil, com área de 35.775,2 de hectares plantados, e uma produção chegando a 113.823,4 toneladas na safra 2018/19. No Rio Grande do Sul foram semeados 5777,5 mil hectares de soja na safra 2018/2019 e foram colhidos em média 3321 Kg/ha⁻¹ (CONAB, 2019), uma média relativamente baixa, mas no entanto, superior 12% em relação a safra 2017/2018.

O conjunto da soja abrange um encadeamento de produção que demanda desde a produtividade do país focado para a exportação do produto inalterado, até quando a transformação do produto direcionada para a fabricação de farelo de soja ou óleo visando o consumo interno e externo (SILVA et al, 2011).

A atividade agrícola, principalmente nas grandes culturas como a soja, precisam ser aprimoradas nas práticas e nos sistemas de cultivo, necessitando de ferramentas e maquinários que permitam trabalhar de forma que se obtenha retorno economico e financeiro (VIEIRA; BRIZOLLA,2006).

2.3 A mecanização agrícola

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação - FAO (2019) a mecanização agrícola contribui significativamente pra o crescimento e desenvolvimento da agricultura. Atraves da mecanização foi possivel elevar os niveis de produtividade nos patamares que se encontram hoje e a capacidade de operação diária aumentou de forma acentuada, diminuindo o trabalho humano, proporcionando menores esforços físicos. De acordo com Cortes (2006) a mecanização agrícola é responsavel em grande parte pelo crescimento econômico do Brasil, pensando não somente em venda, mas tmabém nos maiores rendimentos de produtividade que esses mecanismos possibilitaram, seja abrindo novas areas de terra, ou produzindo mais no mesmo espaço anteriormente semeado.

A utilização de máquinas modernas, com diversas ferramentas e funções, é um dos fatores que mais impacta na produção de alimentos e matéria-prima, e quando são integradas a outros tipos de tecnologias como genéticas e biológicas, apresentam resultados ainda mais satisfatório, incrementando na produtividade, sem danificar o ambiente(CORTES, 2006).

Conforme Atarés, (2001), na propriedade rural um trator é uma máquina básica, pois tem funções que auxiliam de diferentes formas no cotidiano do produtor, por isso, é de suma importância que o agricultor conheça as características e qual modelo será melhor para sua propriedade. A adoção da mecanização deve ser tomada de acorco com a real necessidade de operações a serem realizadas pela mesma, devendo considerar a ordem técnica e a economia (SWAMI, 2005).

2.4 Escolha e seleção da máquina agrícola

Quando a seleção da máquina ou dos conjuntos agrícolas acontece de forma inadequada , pode ocorrer comprometimento de todo o sistema de produção através do impacto sobre o custo total. Uma seleção considerada adequada é quando a máquina adquirida consegue em tempo hábil realizar as operações propostas, não havendo grandes impactos sobre o custo final da produção (GABRIEL FILHO et al., 2000).

De acordo com Oliveira (2000), a intensificação de práticas na agricultura exige cada vez mais, novos investimentos em máquinas, que apresentem maior potência e tecnologia, incorporada a ferramentas com capacidade de atender as diversas demandas das atividades agrícolas.

Quando o assunto é sobre a seleção do maquinário agrícola para a lavoura, muitos fatores tem relação direta e são varias as alternartivas a ser consideradas. No entanto, a discussão sobre a seleção dessas máquinas é uma ferramenta que visa atender os propósitos de cada produtor, permitindo que o delineamento de escolhas seja diferente para cada um, pois uma máquina que se enquadra para propriedade de um agricultor, pode não se encaixar para outro.(SWAMI, 2005).

Conforme Gabriel Filho et al., (2000) a seleção da máquina agrícola adequada deve ser feita de forma racional, não levando em consideração somente a potencia e o tamanho da máquina, mas também uma série de outras características, pensando principalmente me econômia. De acordo com Swami (2005), quano uma máquina é adquirida de acordo com a necessidade várias vantagens e benefícios podem ser observados como, diminuição de mão de obra (que é um fator escasso no meio rural), diminuição de esforços físicos por parte do operador e encarregado, aumento da eficiência do trabalho, auxiliando no aumento da produção

e no maior retorno econômico.

Conforme Edwards; Wiliams (2007), diversos são os fatores que devem ser considerados na escolha do implemento agrícola, porém são diferentes de uma propriedade para outra, dentre esses fatores destaca-se a quantidade de área que essas máquinas vão operar, a quantidade de safras e o tipo de cultivo da área, o ritmo de trabalho que o produtor necessita, as práticas de cultivo utilizadas e a declividade do terreno.

Para garantir que o uso das máquinas agrícolas está sendo de forma correta, o acompanhamento sistemático do desempenho e os cálculos dos custos operacionais, ao longo da vida útil, são fatores fundamentais a fim de explorar o máximo desempenho do implemento. Oliveira (2000), destaca que a seleção adequada de um trator implica na análise detalhada de uma série de aspectos de natureza técnica, administrativa, organizacional e econômica.

A escolha mais adequada das máquinas rurais precisa ser realizada de forma que a despesa final por área plantada seja mais baixa possível. Outro ponto relativamente importante é a frota requerida para uma cultura ou, ainda, pode pelo dimensionamento de um trator para operações sobre diversas culturas, ou pela quantidade de área (EDWARDS & WILIAMS, 2007).

Na hora da escolha é necessário que o tamanho da máquina condiz com as operações que serão realizadas por elas, ou seja, não pode acontecer superdimensionamento ou sobrecarga de trabalho, para que não haja custos desnecessários e nem falte potência da hora da execução do trabalho (VIEIRA; BRIZOLLA, 2006).

2.5 Planejamento técnico de mecanização agrícola

A análise operacional deve ser a peça base para a definição de qual sistema de produção será empregado para suprir as particularidades e as utilidades de cada propriedade. O planejamento do sistema de produção deve ser compreendido como um grupo de manejo e práticas, que unidas tornam a produção e a implementação de uma lavoura mais viável. As práticas semeadoras devem ser realizadas de modo a preservar o ambiente, permitindo que metas sejam alcançadas, tanto quantitativa como qualitativamente (MILAN, 2013).

Segundo Borges et al., (2004) no planejamento para a seleção deve-se utilizar análises operacionais (Figura 2), de forma que sejam definidas antes da época de realizar as operações agrícolas, para não prejudicar o andamento da implantação da lavoura. É preciso aferir o tempo em que os implementos podem trabalhar nas suas funções, em relação às condições climáticas e no regime de trabalho adotado. Sabendo o tempo disponível da máquina e a área que necessita das operações, tem-se expresso a quantidade de trabalho que deve ser feito em determinado

período.

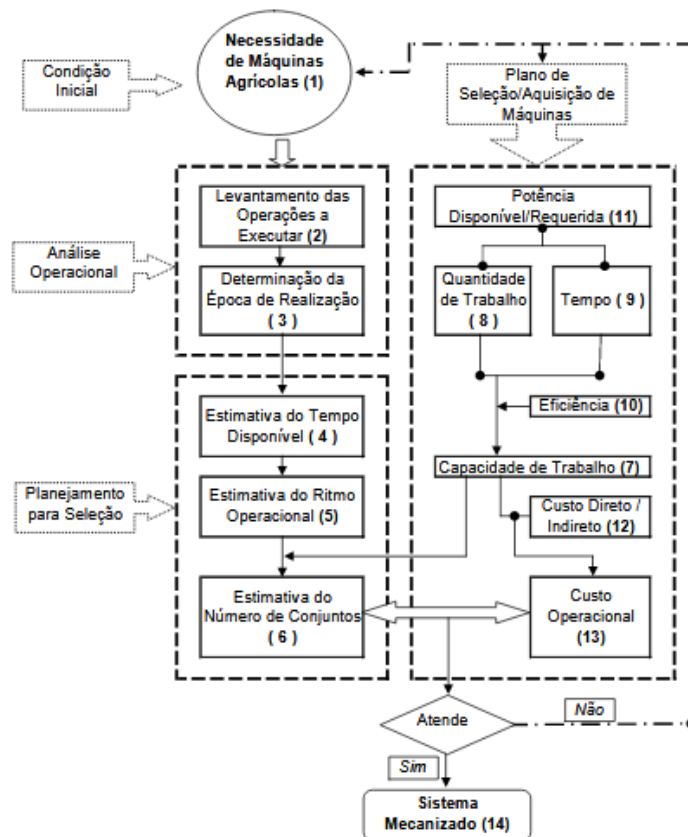


Figura 2 – Adaptação de fluxograma de um processo geral para a construção de um algoritmo para o planejamento de um sistema mecanizado agrícola

Fonte: MILAN, M. (2013).

O ambiente também é um fator a ser analisado. Em questão, o clima e a umidade do solo, são determinantes da quantidade de dias disponíveis para os tratos culturais na lavoura e consequentemente os dias impróprios. A variabilidade que o clima traz e suas incertezas sobre o dimensionamento dos equipamentos necessários são questões importantes na hora do planejamento agrícola. Para Molin et al., (2002), algumas alternativas para isso seria dimensionar a frota de maneira que atenda as condições climáticas mais críticas, porém, consequentemente “sobraria máquina” pela reduzida utilização em anos que não apresentam anormalidade, e acabam aumentando os custos de dimensionamento na aquisição do implemento. Mas em anos atípicos que ocorre bastante precipitações e as operações precisam ser feitas com o solo úmido, garantem dessa forma, que as perdas por não poderem entrar na lavoura seja menor, já que a máquina tem capacidade para esse tipo de operação e poder realizar as atividades dentro do prazo pré definido.

Fatores como topografia do terreno, tipo de solo, tipo de clima e variações do material com que se trabalha, causam interferências na capacidade de operação e como consequência no

planejamento que deve ser estabelecido. O planejamento e o controle quando adequados aos sistemas de mecanização requerem informações constantes em relação a eficácia do trabalho. Em outras áreas da engenharia, o desempenho das máquinas tem maior grau de precisão em relação às atividades agrícolas (BORGES et al., 2004).

Segundo Veiga et al., (1999) o desempenho em relação à economia de cada máquina agrícola envolve cálculos de custos diretos, indiretos e principalmente operacionais. Os custos diretos são aqueles ligados a aquisição, uso dos implementos e mão de obra do operador, os indiretos são aqueles causados pelo dimensionamento incorreto e o operacional esta diretamente ligado a capacidade operacional de trabalho de cada maquinário.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Esse trabalho foi baseado em um levantamento de informações coletadas na cidade de Ipiranga do Sul – Rio Grande do Sul, onde realizou-se um cadastro contendo a identificação da propriedade, com suas respectivas áreas de terra, máquinas e implementos agrícolas.

As pesquisas utilizadas foram a exploratória e a descritiva, já que o objetivo é analisar e comparar as máquinas agrícolas presentes na propriedade e o tecnicamente planejado. De acordo com Gil (1999), a pesquisa exploratória desenvolve, esclarece e modifica conceitos e idéias, considerando-se a formulação de hipóteses para estudos posteriores.

A pesquisa exploratória envolve levantamento de referencial bibliográfico, entrevistas pessoais que se engagem com o problema/pesquisa e também com análises de exemplos que estimulam a compreensão do caso, sendo findada como dados qualitativos. Segundo Godoy (1995) na pesquisa qualitativa não deve ser representada em números, mas sim demonstrar um aprofundamento da compreensão geral.

Conforme Gil (1999), a pesquisa descritiva tem a finalidade de identificar quais as situações, eventos, atitudes ou opiniões estão presentes nas manifestações das. A pesquisa descritiva, descreve as características de determinada local, população ou fenômeno entre variáveis trabalhadas. Envolvem questionários e observação sistemática, sendo relatada em forma de levantamento.

Amostraram-se 10 empresas rurais com áreas superiores a 40 hectares, que constituíram um total de 2.654 hectares de área agricultável, utilizados no verão, principalmente para a cultura da soja. As unidades agrícolas dessas propriedades foram divididas em estratos com intervalos de áreas de 40 a 249 e de 250 a 499.

A amostragem foi feita aleatoriamente, nas propriedades em que produtor concordava em contribuir com as informações para a realização do trabalho.

O levantamento das informações foi feito através de um questionário composto por entrevista pessoal, realizados e aplicados diretamente na propriedade rural. De acordo com Incatema (1996), o uso de questionários, demonstrando as características analisadas e a entrevista individual com o produtor permite a veracidade dos dados coletados. A seguir o modelo do questionário apresentado para os produtores.

- Dados Iniciais: (Proprietário, nome da propriedade, quantidade de hectares, localização e coordenadas)
- Inventário de Recursos Humanos (Mão de obra em questão efetiva, temporária ou familiar).
- Inventário de tratores e colhedoras (Fragmentado em duas partes. 1º- Marca,

modelo, ano de fabricação, ano de aquisição, forma de aquisição e horas de serviço. 2º - O estado de conservação (Tabela 1,2), utilizando a metodologia adotada por Machado (2002), atribuindo pontos para caracterizar o maquinário agrícola.

Tabela 1 – Classificação e pontuação utilizados para avaliação do estado de conservação da lataria (CL) e pintura(CP).

Classificação	Classificação (pontos)	Descrição
Bom	1,00	Sem qualquer ocorrência de pontos de oxidação da pintura ou deformação da lataria
Regular	0,75	Poucos pontos de oxidação da pintura e de deformações da lataria
Ruim	0,50	Vários pontos de oxidação de pintura, de deformações da lataria
Péssimo	0,25	Oxidação da pintura e deformações generalizadas da lataria

Tabela 2 – Classificação e pontuação utilizados para avaliação da ocorrência de vazamentos (CV)

Classificação	Classificação (pontos)	Descrição
0	1,00	Sem qualquer ocorrência de vazamentos
1	0,75	Até um ponto de vazamento pouco intenso
2	0,50	Até 2 pontos de vazamentos pouco intensos
3	0,25	Ocorrência de vazamentos em mais de 2 pontos

O sistema de partida do motor foi classificado em relação ao funcionamento ou se estava em insuficiência operacional, sendo classificado entre 1 e 0 (CA), respectivamente.

Para a determinar um índice comparativo de estado de conservação dos tratores e colhedoras avaliados, foi estabelecido o IEC (Índice de Estado de Conservação), calculado segundo a Equação.

$$IEC = (CL \times 35) + (CP \times 35) + (CV \times 20) + (CA \times 10)$$

Onde:

CL - Classificação obtida pelas condições da lataria;

CP - Classificação obtida pelas condições da pintura;

CV - Classificação obtida pela ocorrência de vazamentos;

CA - Classificação obtida pelas condições do sistema de arranque.

As informações técnicas como a potência dos tratores agrícolas foram obtidas no banco de dados de tratores agrícolas, disponível no Núcleo de Ensaios de Máquinas Agrícolas da UFSM, pesquisas nos web sites e catálogos de produtos dos fabricantes.

De posse das informações coletadas tabulou-se as informações objetivas e realizou-se o planejamento e dimensionamento da mecanização, desconsiderando o inventário de máquinas do produtor, para, desta forma, posteriormente estabelecer um comparativo entre a situação real e o planejado.

Como ferramenta para facilitar a análise dos dados e interpretação dos resultados confeccionou-se uma planilha desenvolvida no Microsoft Office Excel.

O método utilizado para o planejamento das atividades e o dimensionamento das máquinas foi o utilizado por Schlosser (1998). Para a realização do planejamento a primeira atividade foi levantar as áreas de lavouras que foram englobadas pelo planejamento. Depois disso, foi estabelecido um calendário de trabalho, pensando na cultura implantada (a soja). Na segunda parte foi estabelecido a capacidade requerida para o trabalho. Foi determinado 10 horas de trabalho por dia para operações como semeadura e 8 horas de trabalho/dia para operações como pulverização de insumos agrícolas e colheita.

O número de implementos necessários para a propriedade foi determinado pela divisão dos órgãos ativos pelas características dos implementos encontrados no mercado.

Com a seleção dos implementos realizada, definiu-se a força de tração necessária para tracioná-los. Neste método, são utilizados quatro passos para se chegar à potência bruta do motor, fator que é utilizado para seleção.

Para encontrar dados de potencia líquida das máquinas, foi feito um cálculo, dividindo a potência bruta (encontrada nos manuais das máquinas) por 0,85, pois a potência líquida é aproximadamente 85% da potencia bruta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro estrato, de 40 a 249, realizaram-se 6 amostras produtoras de soja, constituindo um total 1024 ha de superfície de área agricultável e com área média de 170,66 ha. No estrato dois, de 250 a 500, tiveram 4 propriedades produtoras de soja, totalizando 1630 ha com a média de cada propriedade ficando em 407,5 ha. O intervalo de área de cada estrato, o ponto médio do intervalo e o número de amostras podem ser vistos na Tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição das empresas rurais amostradas segundo estratos de área cultivada total (ha).

Identificação do estrato	Intervalo de área	Área média (ha)	Número propriedades
1	50 – 249	170,66	6
2	250 – 500	407,50	4
Total (média)		265,4	10

Fonte (Autor, 2019).

A variável mão de obra é uma característica de suma importância para a produção agrícola. Dessa forma, buscou-se informações sobre o número de trabalhadores que se envolviam na produção agrícola como um todo.

O número de pessoas que trabalham na propriedade em função das lavouras aumentou conforme a área de terreno útil aumentava. (Figura 3). No menor estrato, a média foi de 3,2 trabalhadores por propriedade. Já para o intervalo de 250 a 500, subiu para 4,8 unidades de trabalho homem (UTH) por propriedade. Percebe-se que no menor intervalo de área, foi onde obteve-se menores quantidades de área por unidade homem, tendo um trabalhador para 53,33 ha, e no intervalo 2, obteve-se média de um trabalhador para cada 84,89 ha.

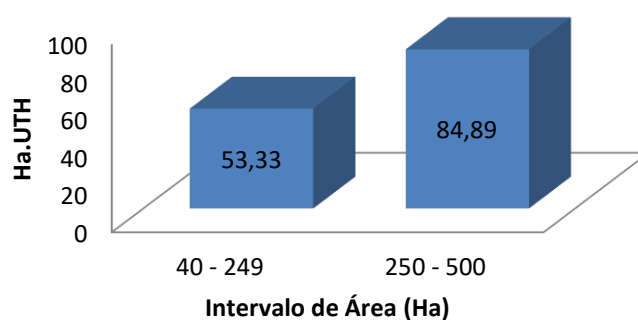


Figura 3 – Número de hectares por unidade de trabalho homem (UTH) nos intervalos de área aplicados. Fonte: Autor, 2019.

Em um trabalho de Gimenez (2006), realizado na região central do Paraná, observou-se que a mão de obra ficou em torno de 1 trabalhador para cada 117,8 ha, quando a área foi superior a 900 ha. Conforme Machado (2002), quanto maior for a área de terra, mais hectares serão destinados a cada trabalhador.

Analisando a frota de tratores chegou-se a média de 3,2 tratores por propriedades, totalizando 32 tratores. Em relação a marca dos tratores das propriedades percebeu-se que a marca John Deere é preferência entre os proprietários, representando 36% de todos os tratores e chegando a 13 tratores, seguido pela marca New Holland, com 29% do mercado. A marca Valtra apresentou participação de 14% e a Massey Ferguson ficou com 9% do total.

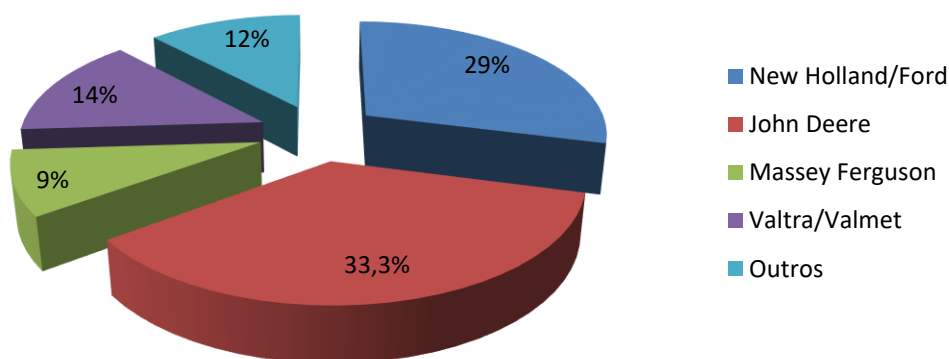


Figura 4 – Composição atual do parque de tratores agrícolas amostrados na região de Ipiranga do Sul, em dez propriedades rurais, no ano de 2019. Fonte: Autor, 2019.

Segundo Anfavea (2006), O Brasil possui média de um trator para cada 171 ha, e o Rio Grande do Sul, um trator para cada 89,8 ha. Comparando a mecanização do Brasil com outros países pode-se observar que ainda são poucas máquinas no país em relação aos demais.

Em questão das colheitadeiras, pode-se observar quatro marcas e 15 máquinas no total. A marca mais encontrada foi a New Holland, representando 46% do total de colhedoras. A marca John Deere ficou em segundo lugar com 40%, a Massey Ferguson 7% e Valtra com 7%.

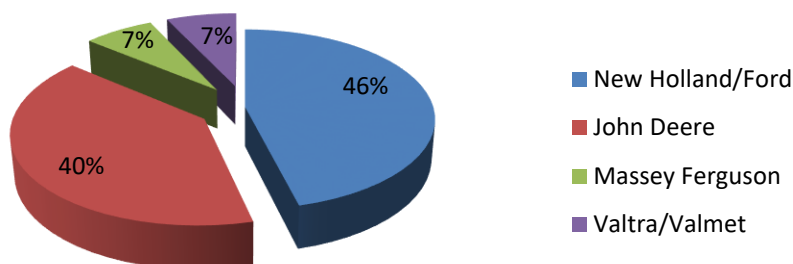


Figura 5 - Composição de mercado de colhedoras amostradas em Ipiranga do Sul.
Fonte: Autor, 2019.

A outra variável analisada foi quanto a potência unitária (cv) e foi classificada de acordo com a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores para os tratores de rodas amostrados. Observou-se que no nesse estudo não foi encontrado nenhum tratator com menos sde 50 cv (Figura 6), a maioria dos tratores possuem potência entre 100 e 149 cv.

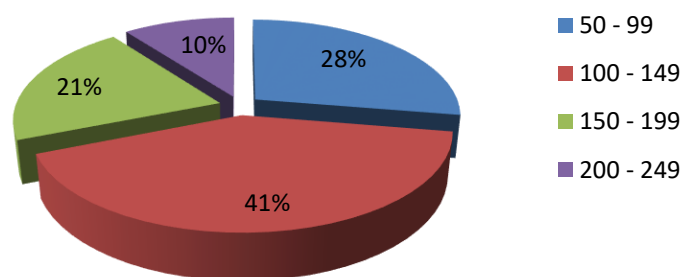


Figura 6- Classificação dos tratores agrícolas, de acordo com a potência unitária (cv), segundo a classificação da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores para os tratores de rodas amostrados. Fonte: Autor, 2019.

A tabela 4 indica o índice de ($\text{kW} \cdot \text{ha}^{-1}$) para as propriedades amostradas, segundo estratos de superfície agrícola útil (ha) e potência total encontrada em cada estrato (kW), onde é possível perceber que o índice de mecanização tende a reduzir conforme aumenta a área.

De acordo com Segundo Schlosser (2004), nas áreas menores os tratores geralmente tem mais potência, desse modo e com altos índices de mecanização, demonstrando menor distribuição de investimento por área, maior cuidado no momento da operação e menor tempo para executar os trabalhos agrícolas.

Tabela 4 - Índice de mecanização agrícola e potência total para as propriedades amostradas segundo estratos de superfície agrícola útil (ha).

Intervalo de área (ha)	Total de ha	kW	kW.ha ⁻¹
50 - 249	1094	1398,97	1,27
250 - 499	1600	1705,90	1,04
Total (média)	2694	10354,2	(1,06)

Fonte: Autor, 2019.

Observou-se (Figura 7), que o índice real de mecanização foi maior do que o planejado, ficando disponível potência das máquinas além do necessário. Ao analisar a variação do índice em relação à área em hectares, vê-se que as menores áreas possuem os maiores valores, e viceversa.

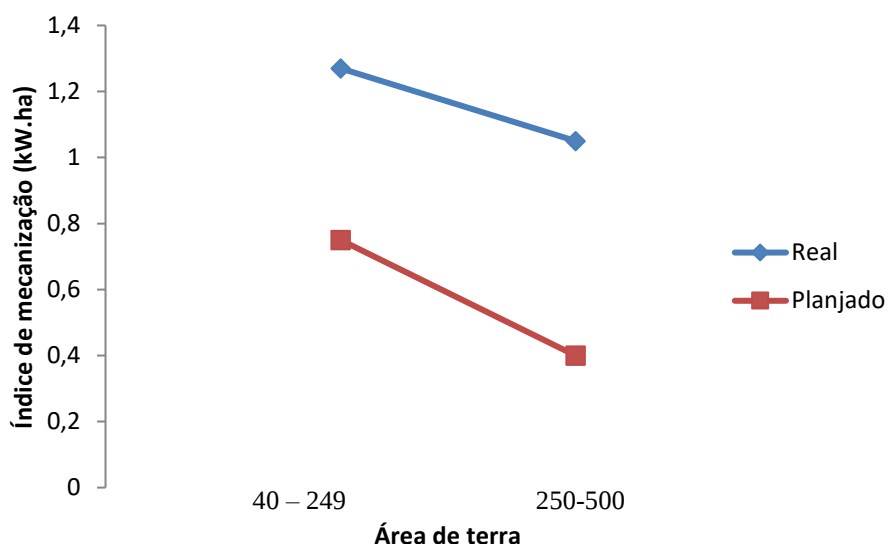


Figura 7 - Distribuição de potência (kW. ha⁻¹) real e planejada nas propriedades amostradas segundo superfície agrícola útil (ha). Fonte: Autor, 2019

Observando os tratores conforme os anos de uso para trabalho, pode-se perceber que 38% dos tratores tem de zero a dez anos, o que leva a idéia que os produtores estão trocando suas máquinas antigas por novas (Figura 8). A idade média, considerando todos os tratores de rodas amostrados, foi de 17,75 anos.

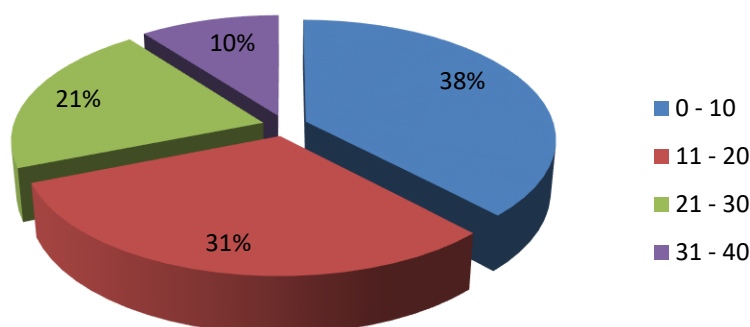


Figura 8 - Faixa de idade (anos) dos tratores amostrados. Fonte: Autor, 2019

Nos tratores amostrados não houve casos de deformação na lataria em 68,75% das unidades, ocorrendo 21,87% com poucos pontos de deformações da lataria, 6,25% vários pontos de deformações da lataria e 3,13% com deformações generalizadas da lataria. Na avaliação da oxidação da pintura não houve casos de oxidação em 43,75% dos tratores; ocorrendo 37,5% dos tratores com poucos pontos de oxidação da pintura; 15,62% com vários pontos de oxidação de pintura; e 3,12 % com oxidação generalizada da pintura (Tabela 5).

Na avaliação de ocorrência de vazamentos, encontrou-se 37,5% dos tratores sem qualquer ocorrência de vazamentos, esta ocorrendo em 31,25% dos tratores com até um ponto de vazamento pouco intenso; 18,75% com até 2 pontos de vazamentos pouco intensos; e 12,5% com ocorrência de vazamentos intensos ou em mais de 2 pontos.

Quanto à presença de sistema de partida em funcionamento; 94,81% dos tratores amostrados apresentaram sistema em perfeito funcionamento. No entanto, casos em que os tratores não possuíam sistema de partida ocorreram 5,19%.

Tabela 5 – Distribuição das frequências para ocorrência de deformações na lataria, oxidação da pintura e ocorrência de vazamentos.

Estado	Lataria	Pintura	Vazamentos
Bom	22	14	12
Regular	7	12	10
Ruim	2	5	6
Péssimo	1	1	4
Total	32	32	32

Fonte: Autor, 2019.

A distribuição da pontuação obtida com o IEC manteve crescimento linear conforme os tratores fossem mais novos (Figura 9). Houve casos em que tratores com mesmos anos de

fabricação apresentaram diferentes valores para IEC, mostrando que o cuidado que o produtor tem com a máquina também interfere nessa variável. A relação IEC com os anos que o maquinário foi utilizado é visível, onde tratores com menos de 10 anos chegam a apresentar 95 pontos e ficando com média de 59,3 pontos nos tratores com idade entre 31 e 40 anos.

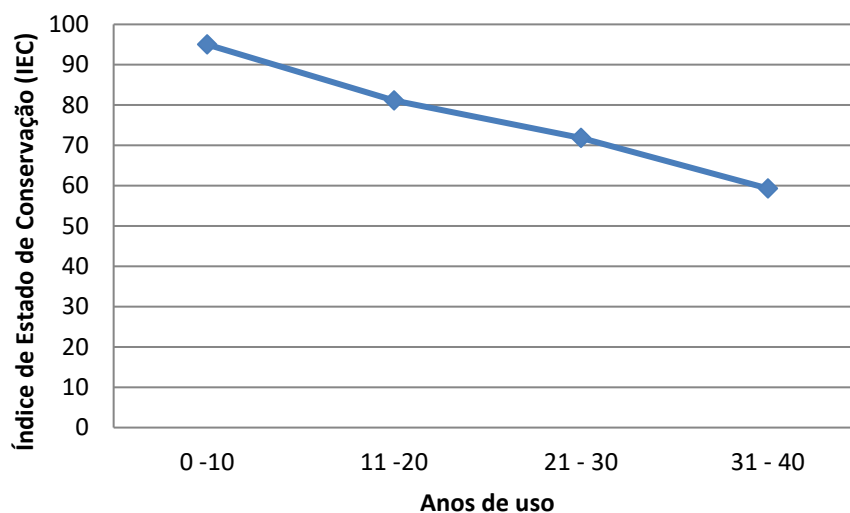


Figura 9 - Distribuição do IEC em função do ano de fabricação, para o parque de tratores agrícolas de rodas. Fonte: Autor, 2019

Outro fator que pode ter ligação com a melhor conservação das máquinas nas propriedades com menores áreas é a intensidade da utilização, pois possivelmente serão menos horas trabalhadas. Abaixo a figura 45 demonstrando a média do IEC de acordo com a quantidade de área.

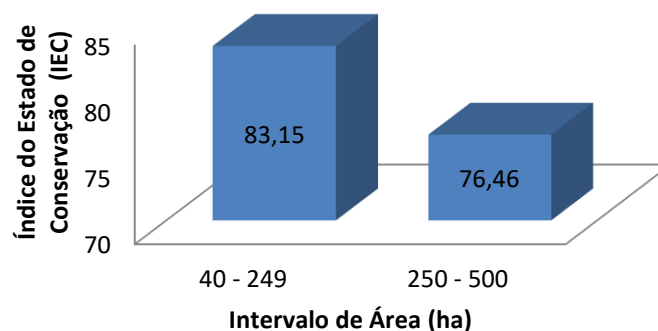


Figura 10 – Índice de Estado de Conservação (IEC) médio por estrato. Fonte: Autor, 2019.

Uma possível explicação sobre esses dados pode ser devido as propriedades menores, ter, na maioria das vezes, o proprietário envolvido nos trabalhos, durante a utilização das

máquinas agrícolas, podendo acompanhar e fiscalizar o bom uso e a sua manutenção quando necessário, garantindo melhores estados de conservação de suas máquinas, mesmo com o passar dos anos.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a maioria das máquinas avaliadas estão em bom estado de conservação, no entanto essa conservação decresce com o aumento de anos de uso. As propriedades menores tem o índice de estado de conservação maior em relação as propriedades maiores.

Foi concluído que o índice de mecanização real é superior ao índice de mecanização tecnicamente planejado, em todas as propriedades, demonstrando que existe potência superior do que a necessária para as operações que são realizadas na propriedade.

A maioria dos tratores são da John Deere e a maioria das colheitadeiras são da New Holland. Para unidade de trabalho homem (UTH), conclui-se que nas propriedades menores cada UTH é responsável por menos área cultivada em relação a cada UTH das propriedades maiores.

6 REFERÊNCIAS

ANFAVEA. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Anuário da indústria automobilística brasileira 2018**. São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>. Acesso em: 21/10/2019.

ATARÉS, P. A. **Potencia de los tractores agrícolas** – Resumen de los datos de los ensayos OCDE realizados en los años 1997, 1998, 1999 y 2000. 2001.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. V. 6 - Safra 2018/19, n.7 - Sétimo levantamento, abril 2019. Disponível em <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos> Acesso em 12 de abril de 2019.

CORTES, E. A. M. **Aportes y limitaciones de la mecanización agrícola al desarrollo del sector agropecuario y rural**. Disponível em: http://www.agro.unalmed.edu.co/departamentos/iagricola/docs/aportes_y_limitaciones_mec_agricola.pdf. Acesso em: 18 mai. 2006.

CSBE. Congresso Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, **Evolução histórica da indústria de máquinas agrícolas no mundo: origens e tendências**, 2010, Campo Grande, V. 40, p. 5.

DAMINELLI J. et al. **Evolução dos tratores agrícolas**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfZDUAD/evolucao-das-maquinas>>. Acesso em: 20/10/2019.

EDWARDS, W.; WILLIAMS, D. **Machinery Management - Farm Machinery Selection**. Disponível em: <<http://www.extension.iastate.edu/Publications/PM952.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2007. 8p.

FARIAS, J.R.B.; NEPOMUCENO, A.L.; NEUMAIER, N. **Ecofisiologia da soja**. Londrina: Embrapa Soja, Circular técnica, n.48, p.9, 2007.

GABRIEL FILHO, A. et al. Sistema informatizado para seleção e custo de uso de equipamentos de preparo do solo. In: CONGRESSO E MOSTRA DE AGROINFORMÁTICA. 2000. Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa. Fundação ABC. Disponível em: <http://www.infoagro2000.deinfo.uepg.br>. Acesso em: 16 dez. 2007

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2016**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1033&z=p&o=2&i=P>> Acesso em: 21/10/2019.

JULIATTI, F. C. **Relato da ferrugem asiática em Minas Gerais. 2005**. In: **I Workshop brasileiro sobre ferrugem asiática**. Coletânea. 1. ed. Uberlândia: EDUFU, 2005.

KAIMOWITZ, D.; SMITH, J. **Soybean technology and the loss of natural vegetation in Brazil and Bolivia**. In: ANGELSEN, A; KAIMOWITZ, D. (Ed.). *Agricultural technologies and tropical deforestation*. Wallingford: CABI Publishing, p. 195-211, 2001.

MANTOVANI, C. E.; HERRMANN, R. P.; COELHO, D. L. J. **Máquinas e implementos agrícolas**. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. (Ed.). Agricultura tropical. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 1, p. 1154-1169.

MARQUES, Leandro. **Fenologia e ecofisiologia da soja para altos rendimentos**. Disponível em: <<https://elevagro.com/curso/fenologia-e-ecofisiologia-da-soja-para-altos-rendimentos/>>. Data de acesso: 22 de outubro de 2019.

MILAN, M. **Planejamento de sistemas mecanizados agrícolas**. Piracicaba. SP. 2013

NOGUEIRA, A. C. L. **Mecanização na agricultura brasileira: uma visão prospectiva**. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 08, n. 4, 2001.

OLIVEIRA, MARLI D. M. **Custo Operacional e ponto de renovação de tratores agrícolas de pneus: avaliação de uma frota**. 2000. 148f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2000.

SILVA, Bruna Antunes da; WINCK, César Augustus. **Evolução da quantidade de máquinas e implementos agrícolas nas propriedades rurais brasileiras (1960-2017)**. Revista Visão: Gestão Organizacional, Caçador, SC, Brasil, p. 174-188, jun. 2019. ISSN 2238-9636. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.33362/visao.v8i1.1934>>

SILVA, A. C. da; LIMA, E. P. C. de; BATISTA, E. R. **A importância da soja para o agronegócio brasileiro: uma análise sob o enfoque da produção, emprego e exportação**. 2011. Disponível em: <<http://www.apec.unesc.net/VEEC/sexoestematicas/Economiaruralagriculturafamiliar/A-IMPORTANCIA-DA-SOJA-PARA-O-AGRONEGOCIO-BRASILEIRO-pdf>> Acesso: 23 de outubro de 2019.

SILVEIRA, J. M. da. **Agricultura Brasileira: o papel da inovação tecnológica**. In: BUAINAIN, A. M. et al. (Ed.). O Mundo rural no Brasil do século 21: A formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: I. E. Unicamp/EMBRAPA, 2014. v. 1, p. 374-421.

SOUZA, D.S.M. **Genótipos de soja resistentes á ferrugem, oriundos de germoplasma com ampla base genética**. 2012. 94 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, 2012.

VEIGA, C.M.; NERY, M.S.; MILAN, M.; MARCHIORI, L.F.S. **Deteminação do custo indireto para máquinas agrícolas na cultura da soja, considerando o custo da pontualidade na semeadura**. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA NA REGIÃO CENTRAL SUL DO BRASIL, 210, Dourados, 1999. Resumos. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Londrina: Embrapa Soja, 1999. p.49

VIEIRA, E. P. e BRIZOLLA, M. M. B. **A Influencia da Mecanização da Atividade Agrícola na Composição do Custo de Produção**. 2006. Disponível em: <http://www.furb.br/congressocont/_files/CCG%20152.pdf>. Acessado em: 22/10/2019.