

**CURSO DE AGRONOMIA**

**ADRIANO PEREIRA DA SILVA**

**USO DE DRONE NA AGRICULTURA 4.0.**

**VILHENA  
2020**

**ADRIANO PEREIRA DA SILVA**

**USO DE DRONE NA AGRICULTURA 4.0.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Agronomia da Faculdade da Amazônia (FAMA), como requisito final para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Profa Esp. Edyane Luzia Pires Franco

**VILHENA  
2020**

Mantenedor: INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR DA AMAZÔNIA S/C LTDA-ME - IESA  
Rua: Walisson Junior Arrigo, n° 2043 - Cristo Rei - Cep: 76.983-496  
Vilhena/RO (69) 2101-0850 Site: [www.fama-ro.com](http://www.fama-ro.com)  
CNPJ: 04.398.722/0001-05

### ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos onze dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte, na sala virtual da plataforma Google Meet, às 15h00min, a(o) acadêmica(o) Adriano Perelra da Silva Curso de Agronomia dessa instituição, realizou a defesa de seu TCC - Trabalho de Conclusão de Curso, Uso de drones na agricultura 4.0 na presença da Banca Examinadora formada pela (o) professor(a) especialista Edyane Luzia Pires Franco (Orientador(a) e Presidente da banca), professor(a) mestra Mayra Martins (1º membro) e professor mestre Cassya Fonseca (2º membro).

O trabalho foi julgado aprovado, com nota: 10,0.

Alterações ou observações: (  ). Sim (  ). Não

E por não haver nada mais a tratar, foi lavrada esta ata que será assinada pelos presentes.


#### BANCA EXAMINADORA




Prof Edyane Luzia Pires Franco  
(Presidente - orientadora)



Prof Mayra Martins  
(1º membro)



Prof Cassya Fonseca  
(2º membro)



Adriano Perelra da Silva  
(Acadêmico (a))

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço principalmente aos meus pais, Geraldo Pereira da Silva e Creuza Aparecida Cardoso da Silva, que contribuíram e contribuem com muito amor, carinho e dedicação. São nossos grandes exemplos de seres humanos, nos inspirando para que eu pudesse ser um grande profissional, mas acima de tudo, como pessoas honestas e éticas.

A minha esposa Valeria Cristina Matussi da Silva e minha filha Julia Matussi da Silva que sempre foi fonte de inspiração para que eu seguisse em frente nesta caminhada.

Aos meus irmãos pelo conhecimento compartilhado.

A minha professora orientadora Edyane Luzia Pires Franco, por ter aceito o desafio de me orientar, pela inenarrável paciência e pelo conhecimento compartilhado, nos quais foram de suma importância em minha formação. Agradeço também pelos momentos de descontração, nos quais puderam fortalecer nossa amizade.

Agradeço aos demais professores que estiveram presentes durante a graduação, nos transmitindo seus conhecimentos a fim de que nos tornássemos profissionais qualificados.

Aos nossos amigos, por estarmos juntos durante nesses momentos de aprendizado, sempre apoiando grandemente mesmo que alguns estiveram distantes.

Aos amigos que conquistamos durante a graduação, pelo apoio, dedicação e colaboração, que diretamente ou indiretamente contribuíram para o nosso trabalho.

A todos, de coração, o nosso muito obrigado.

*“O cientista não é o homem que fornece as verdadeiras respostas; é quem faz as verdadeiras perguntas”.*

**Claude Lévi-Strauss**

## RESUMO

O uso de drones na agricultura agrega recursos tecnológicos para obtenção de informações e dados precisos para tomadas de decisões. Essa tecnologia está inserido diretamente na agricultura 4.0, um conjunto de tecnologias atuando com objetivos de gerir as tarefas no agronegócio, permitindo que o mesmo possa acompanhar seus manejos, proporcionando qualidade de plantio, e o monitoramento contínuo do ciclo completo das culturas de forma digital, utilizando se de sensoriamento remoto, mapeando as áreas de interesses, com imagens tiradas em tempo real com sensores específicos e tecnológicos. Agricultura tem passado por transformações significativas, no mundo da tecnologia, com essa evolução tecnológica sendo utilizada de forma consciente o produtor poderá aumentar sua capacidade produtiva e economizando insumos, conseqüentemente reduzindo custos, e aumentando seus lucros. Essa pesquisa visa analisar quais são os perfis das pessoas que atuam diretamente na agricultura 4.0, e quais os conhecimentos que essas possuem sobre essa tecnologia Drones/VANTS na agricultura 4.0.

**Palavras chave;** Sensoriamento Remoto; Drones; Agricultura digital.

## **ABSTRACT**

The use of drones in agriculture adds technological resources to obtain accurate information and data for decision making. This technology is directly inserted in agriculture 4.0, a set of technologies working with the objectives of managing tasks in agribusiness, allowing it to monitor its management, providing quality of planting, and the continuous monitoring of the complete cycle of crops in a digital way using remote sensing, mapping the areas of interest, with images taken in real time with specific and technological sensors. Agriculture has undergone significant transformations, in the world of technology, with this technological evolution being used consciously, the producer will be able to increase his productive capacity and save inputs, consequently reducing costs, and increasing his profits. This research aims to analyze what are the profiles of people who work directly in agriculture 4.0, and what knowledge they have about this Drones / VANTS technology in agriculture 4.0.

**Keywords;** Remote sensing; Drones; Digital agriculture.

## LISTA DE FIGURAS

**FIGURA 1** – Mapa do Brasil mostrando o Estado do Mato Grosso (em vermelho) e o Estado do Mato Grosso indicando o município de Sapezal (em vermelho) .....15



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>10</b>
2.1 EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA .....	10
<b>2.1.1 Tecnificação da Agricultura.....</b>	<b>10</b>
2.2 USO DE SENSORES REMOTOS PARA O MONITORAMENTO DE LAVOURAS .....	11
<b>2.2.1 O que é Drone .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.2 Tipos de Drones .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2.3 Utilização de Drones na Agricultura .....</b>	<b>13</b>
2.2.4 AGRICULTURA 4.0 .....	13
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>15</b>
3.1 ÁREA DE ESTUDO .....	15
3.2 AMOSTRAGEM .....	16
3.3 ANÁLISE QUALITATIVA .....	16
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>27</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>33</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Os drones ou VANTs (veículos aéreos não tripulados), foram criados durante a década de 60 e eram utilizados pelos militares (DRONES, 2015). Na Segunda Guerra Mundial, as bombas voadoras V1, utilizadas pelo alemães com o objetivo de atacar alvos a grandes distâncias sem colocar em risco os pilotos, são os primeiros VANTs de sucesso, sendo posteriormente usados em diversos outros conflitos (MCDAID;OLIVER, 2003) e impulsionando o avanços de programas espaciais pelo mundo fora.

Segundo DRONES (2015), Abraham Karem só queria que os VANTs operassem com os mesmos padrões de segurança, desempenho e confiabilidade que aviões tripulados. O Brasil é um dos primeiros a ter o uso de drones na agricultura. (MESQUITA, 2014).

Tecnologias como GPS vieram para atender as necessidades e buscar melhores resultados, trazendo outras tecnologias nas máquinas controladas por computadores (DENVER, 2019).

A última implantação tecnológica no setor foi o uso de Drones em diversos processos em tempo real, como dados da colheita, além de identificar pragas, pulverização, dificuldades na produção, assim otimizando o tempo de tomada de decisões, afim de reduzir perdas e aumentar a performance (GIRALDELI, 2019).

Os Drones podem auxiliar em diversos aspectos do meio agrícola, sendo esses equipamentos capazes de avaliar a produtividade da lavoura, além de avaliar aspectos de operações agrícolas como plantio, controle de plantas daninhas, presença de pragas e doenças, estado nutricional da lavoura e manejo do rebanho. Isso é possível devido aos sensores infravermelhos, imagem multiespectral e imagens e filmagens da lavoura (GIRALDELI, 2019).

Entre as grandes desvantagens podemos citar pequena cobertura espacial (talhões ou fazendas), alto custo computacional de processamento (geralmente envolvendo algoritmos do tipo structure from motion – SFM), demanda por operadores especializados e, problemas associados a calibração radiométrica das câmeras a bordo do drone (ASNER, MARTIN, ANDERSON e KNAPP, 2015a, 2015b; GARRETT e ANDERSON, 2018).

É importante destacar que DRONE é um termo genérico, sem definição técnica ou na legislação. Esse termo é um apelido originado dos Estados Unidos que se difundiu, designando todo e qualquer objeto aéreo não tripulado, para fins profissionais, comerciais, entre outros (GALVÃO, 2017).

Agricultura de Precisão é um sistema que utiliza tecnologia para obtenção e análise dos dados das plantações, com o objetivo de otimizar processos e custos o que leva a ter mais produtividade.

Agricultura 4.0 é o conjunto de tecnologias e ferramentas digitais integradas e conectadas por meio de softwares, sistemas e equipamentos capazes de aperfeiçoarem a produção agrícola em todas as etapas, do plantio à colheita (JACTO 2018). Com isso, vem de encontro o uso de equipamentos tecnológicos e aperfeiçoados para o aumento da produção agrícola.

Sendo assim, esta pesquisa teve como principal objetivo avaliar o perfil do profissional que trabalha com agricultura no município de Sapezal-MT e se eles têm conhecimento da importância do uso de DRONES/VANTS na agricultura 4.0.

## **2.1 EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA**

O Brasil nos últimos 40 anos, passou a ser um grande exportador de alimentos, pois houve aumentos significativos na produção e na produtividade agropecuárias, com a produção maior em cada hectare de terra. O avanço tecnológico foi um aspecto importantíssimo para esse aumento da produtividade, que se refere a quantidade produzida em uma determinada área (EMBRAPA, 2018).

Segundo dados do CONAB (2018) o Brasil em 1977 tinha uma produção agrícola de 46 milhões de toneladas, ocupando uma área produtiva de 37 milhões de hectares, enquanto em 2017 a produção cresceu mais de seis vezes, atingindo 236 milhões, enquanto a área plantada apenas dobrou, ou seja, a tecnificação possibilitou o incremento de produtividade.

Em meados do século passado menos de 2% das propriedades rurais tinham máquinas agrícolas, era um trabalho totalmente rudimentar, pois os agricultores sofriam com escassez de tecnologia e de informação. Em 1968 o Brasil sofria com a escassez de alimentos, fazendo com que o governo instituisse políticas para aumentar a produção e a produtividade agrícolas, desde investimentos públicos em pesquisa e desenvolvimento, até extensão rural e linhas de crédito específicas aos agricultores. O qual seria o ponto de partida para o processo de modernização da agricultura brasileira (EMBRAPA, 2018).

### **2.1.1 Tecnificação da Agricultura**

Embora a revolução verde seja bastante criticada pelos seus impactos ambientais e também pelo processo de concentração de terras que acompanhou a sua evolução, não se pode negar sua importância para o desenvolvimento da agricultura no mundo. No mais, como extensão, estenderam-se nas décadas posteriores as melhorias decorrentes da tecnologia no campo, como a biotecnologia e a introdução dos sistemas de informações geográficas na linha de produção agropecuária, o que vem intensificando a elevação da produtividade (PENA, 2020).

A agricultura atual e suas operações são realizadas de forma diferentes de anos atrás, podemos identificar que esse avanço na produtividade de forma de gerenciar as propriedades se deu devido dos avanços tecnológicos que vem sendo

empregados pela Agricultura 4.0. Inúmeros avanços estão sendo usados no meio agrícola desenvolvendo ganhos de produtividade, melhorando o gerenciamento e reduzindo custos. Tecnologias como GPS vieram para atender as necessidades e buscar melhores resultados, trazendo outras tecnologias nas máquinas controladas por computadores (DENVER, 2019).

A última implantação tecnológica no setor foi o uso de Drones em diversos processos em tempo real, como dados da colheita, além de identificar pragas, pulverização, dificuldades na produção, assim otimizando o tempo de tomada de decisões, afim de reduzir perdas e aumentar a performance (GIRALDELI, 2019).

O sistema de posicionamento global (GPS) foi criado pelo governo dos Estados Unidos com o intuito de localizar suas tropas em qualquer lugar da terra. É constituído de 24 satélites, dos quais 21 são de uso corrente e três em “stand-by”. Eles orbitam a uma altura de 20.200 km em seis órbitas distintas, igualmente espaçadas de 60 graus, com quatro satélites em órbita. O sistema permite uma visão de cinco a oito satélites constantemente, em qualquer lugar do planeta (STABILE; BALASTREIRE, 2006).

## **2.2 USO DE SENSORES REMOTOS PARA O MONITORAMENTO DE LAVOURAS**

O sensoriamento remoto (SR), obtenção de informações de algo sem existir um contacto físico com o mesmo, em várias distancias distintas. As primeiras medições por SR foram realizadas através de câmeras acopladas em aeronaves, balões, pipas, foguetes e até pássaros. Atualmente, imagens de sensores remotos podem ser obtidas a partir de diversas plataformas, como satélites, aeronaves, veículos aéreos não tripulados (VANTs), máquinas agrícolas auto propelidas, etc. Uma das primeiras aplicações dos dados obtidos remotamente tem sido a detecção de diferenças na refletância, relacionadas à densidade da cobertura vegetal. A radiometria espectral é uma das mais importantes áreas do SR (SHIRATSUCHI et al. 2014).

“Sensoriamento Remoto - Utilização de sensores para aquisição de informações sobre objetos ou fenômenos sem que haja contato direto entre eles”. Os sensores são equipamentos que coletam energia proveniente do objeto, converte em sinal passível de ser registrado e apresenta em forma adequada à extração de informações. Na grande maioria das vezes é a energia eletromagnética ou radiação

eletromagnética que são captadas. Os sensores remotos são apenas sistemas fotográficos ou óptico-eletrônicos capazes de detectar e registrar, sob a forma de imagens ou não, o fluxo de energia radiante refletido ou emitido por objetos distantes. (SPRING, 2006).

### **2.2.1 O que é Drone**

Segundo a ANAC (2019) a nomenclatura “drone” é uma expressão utilizada para descrever desde pequenos aeronaves rádio controladas comprados em lojas de departamento até (VANT) de aplicação militar, autônomos ou não. Por este motivo, o termo utilizado na regulação técnica da ANAC é aeromodelo, que os equipamentos para lazer, enquanto os VANT são aqueles empregados para usos econômicos nos mais diversos setores. Conforme observa-se no regulamento da ANAC:

O termo (RPA) denota um subgrupo de VANT destinado à operação remotamente pilotada. Pelo regulamento da ANAC, aeromodelos são as aeronaves não tripuladas remotamente pilotadas usadas para recreação e lazer e as aeronaves remotamente pilotadas (RPA) são as aeronaves não tripuladas utilizadas para outros fins como experimentais, comerciais ou institucionais.

### **2.2.2 Tipos de Drones**

Existe uma grande variedade de modelos de VANTs disponíveis atualmente, separados, basicamente, entre os de asa fixa, muito utilizados na agricultura, pois podem sobrevoar grandes áreas (mas requerem maior habilidade do piloto ao realizar os voos), e os multi-rottores, que incluem a maioria dos equipamentos para uso civil (CAI, DIAS e SENEVIRATNE, 2014).

Segundo Ana Lígia Girdelli (2019) existe vários tipos de drones: Os tipos de drones existentes são classificados em três categorias; drones de rotor único, possuem uma única hélice, são muito recomendados para realizar voos onde é preciso pairar com o aparelho e também garantem maior durabilidade de voo, em seguida temos a classe dos multi-rottores, muito semelhantes ao de rotor único, porém possuem um ou mais rotores, são drones de porte maior e com muita agilidade e por fim drones asa fixa o design são muito parecidos com nossas aeronaves habituais, onde há um corpo central e duas asas de cada. Dentro da categoria de multi-rottores

temos algumas variações, sendo elas: tricóptero, quadricóptero, hexacóptero e octacópteros possuindo respectivamente 03, 04, 06 e 08 rotores

### **2.2.3 Utilização de Drones na Agricultura**

Os drones podem auxiliar em diversos aspectos do meio agrícola, sendo esses equipamentos capazes de avaliar a produtividade da lavoura, além de avaliar aspectos de operações agrícolas como plantio, controle de plantas daninhas, presença de pragas e doenças, estado nutricional da lavoura e manejo do rebanho. Isso é possível devido aos sensores infravermelhos, imagem multiespectral e imagens e filmagens da lavoura (GIRALDELI, 2019).

Os drones podem ser utilizados na agricultura de 6 formas (CLERCQ et al., 2018): Análise de solo e campo, plantações de sementes, pulverização de culturas, monitoramento de culturas, em inspeção em irrigação e avaliação da saúde da plantação.

## **AGRICULTURA 4.0**

As transformações digitais também chegaram nas atividades rurais, nas quais surge o termo agricultura 4.0, utilizando tecnologia de ponta na agricultura, incentivando processos na cadeia produtiva, fortalecendo a ligação urbano-rural nas suas diversas abordagens e permitindo dados cada vez mais precisos (LOPES, 2018).

A tecnologia é a base da agricultura 4.0, tanto que um dos desafios do setor é a padronização tecnológica para garantir a compatibilidade dos equipamentos, requerendo capacidade dos agricultores de investimento em modernização (BONNEAU, et al. 2017).

Segundo a EMBRAPA (2016) ela já investe em projetos para agricultura 4.0 contando com a parceria da empresa americana Qualcomm, para a produção de drones (VANTs) sendo capazes de coletar, processar, analisar e transmitir informações das lavouras em tempo real e para os sistemas de monitoramento ambiental.

A transformação chave reside na capacidade de coletar mais dados e medição sobre a produção: qualidade do solo, níveis de irrigação, clima, presença de insetos e pragas. Sendo os dados obtidos a partir de sensores implantados em tratores e implementados diretamente no campo e no solo ou com o uso de drones ou imagens de satélite (BONNEAU, et al. 2017).

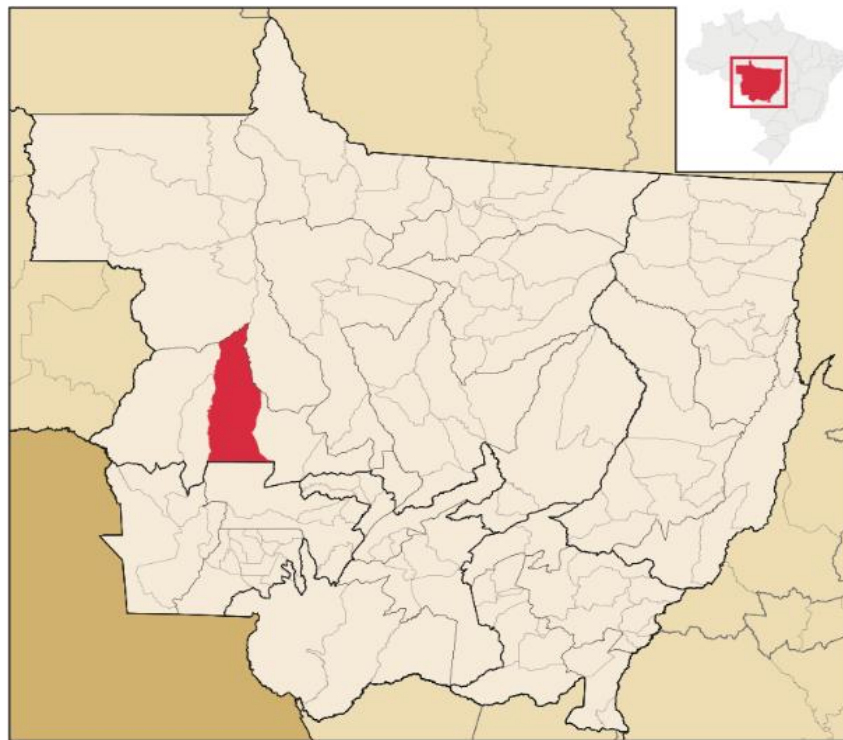


### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A presente pesquisa foi realizada no município de Sapezal, estado do Mato Grosso. O município está localizado na Microrregião de Parecis (Figura 1), nas coordenadas geográficas 13°32'33" sul e 58°48'51" oeste, com uma extensão territorial de 13.598 km<sup>2</sup> (Prefeitura Municipal de Sapezal, s/d).

Figura 1 - Mapa do Brasil mostrando o Estado do Mato Grosso (em vermelho) e o mapa do Estado do Mato Grosso indicando o município de Sapezal (em vermelho).



Fonte: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/sapezal.html> (2020)

A base econômica é formada principalmente pela agricultura, sendo o maior produtor de algodão do país, além da produção de soja, milho, feijão; em seguida tem-se a pecuária (ZORZE, 2020). Segundo dados do IBGE, esse setor representou em 2017 um PIB de R\$1,25 bilhão.

Acredita-se que este local tem muito a contribuir, visto o seu grande potencial agrícola, onde se encontra os grandes empreendedores agrícolas capacitados, e onde estão inseridos as maiorias das tecnologias.

### 3.2 AMOSTRAGEM

Para o levantamento de dados foi utilizado uma pesquisa qualitativa, aplicando questionário (Anexo 1) aos 47 voluntários. Como os autores Marconi e Lakatos (2003) abordam sobre a execução da pesquisa com o intuito de realizar a coleta de informações “Etapa da pesquisa em que se inicia a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas, a fim de se efetuar a coleta dos dados previstos” (MARCONI e LAKATOS, 2003).

Nesta etapa foram coletados os dados para diagnosticar o perfil dos pesquisados para assim identificar o conhecimento do uso de DRONE/VANTS na agricultura 4.0.

Os questionários foram disponibilizados em empresas agrícolas do município supracitado.

### 3.3 ANÁLISE QUALITATIVA

Realizou-se uma análise descritiva dos dados obtidos, os quais foram apresentados na forma de gráfico com a amostra consultada. Conforme Vergara (2007) indica que as análises qualitativas são técnicas exploratórias através da qual tem como finalidade obter informações livremente dos entrevistados, passíveis de interpretação.

Com base no referencial teórico analisou-se os dados, como propõe a ideia de Bardin (2011) “mediante a análise de conteúdo, que é um método empírico para a análise de um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento”.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados 47 questionários, dentre os quais 38% eram técnicos, 26% exercem outras funções no meio agrícola, 15% agrônomos, 9% pecuarista, 8% consultor e 4% são produtores, conforme representado no gráfico 01. A partir dos dados obtidos foi possível delinear o perfil dos entrevistados, que na maioria são técnicos, a fim de averiguar o nível de conhecimento da importância do uso de Drones/VANTs na agricultura 4.0.

**Gráfico 01.** Qual é a sua relação com o meio agrícola?



Fonte: ARQUIVO PRÓPRIO 2020;

Para entender o perfil dos entrevistados mais a fundo, procuramos saber quais dos entrevistados possuem uma propriedade rural e ou quais trabalham em uma propriedade rural, na tentativa de encontrar uma relação ao conhecimento do uso de tecnologia na agricultura, o gráfico 02 nos mostra que apenas 04% dos entrevistados possuem propriedade rural.

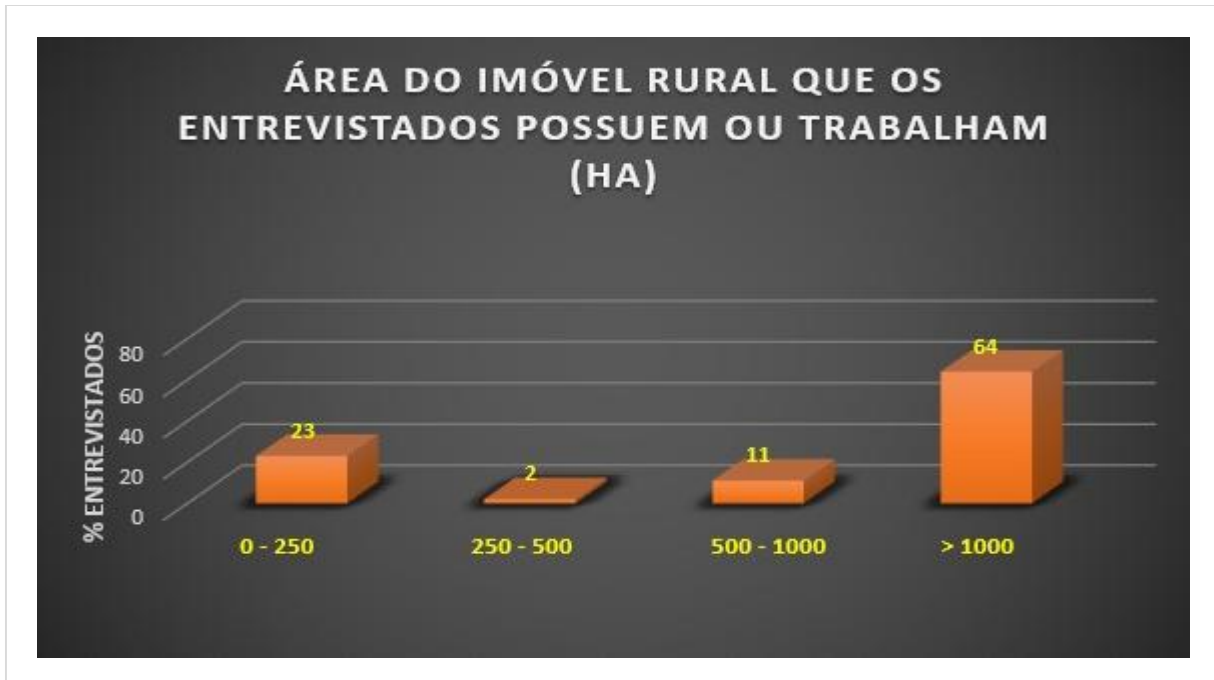
**Gráfico 02** Você possui um imóvel rural? **Gráfico 03.** Você trabalha em um imóvel rural?



Fonte: ARQUIVO PRÓPRIO 2020;

Como aponta Zorze 2020 o setor do agronegócio é a base da economia do município, representado no gráfico 03, 91% dos entrevistados trabalham em um imóvel rural, embora a maior parte seja funcionário. Sendo assim podemos classificar o perfil dos profissionais do município como funcionário agrícola.

**Gráfico 4.** Qual o tamanho do imóvel rural que você possui ou trabalha?

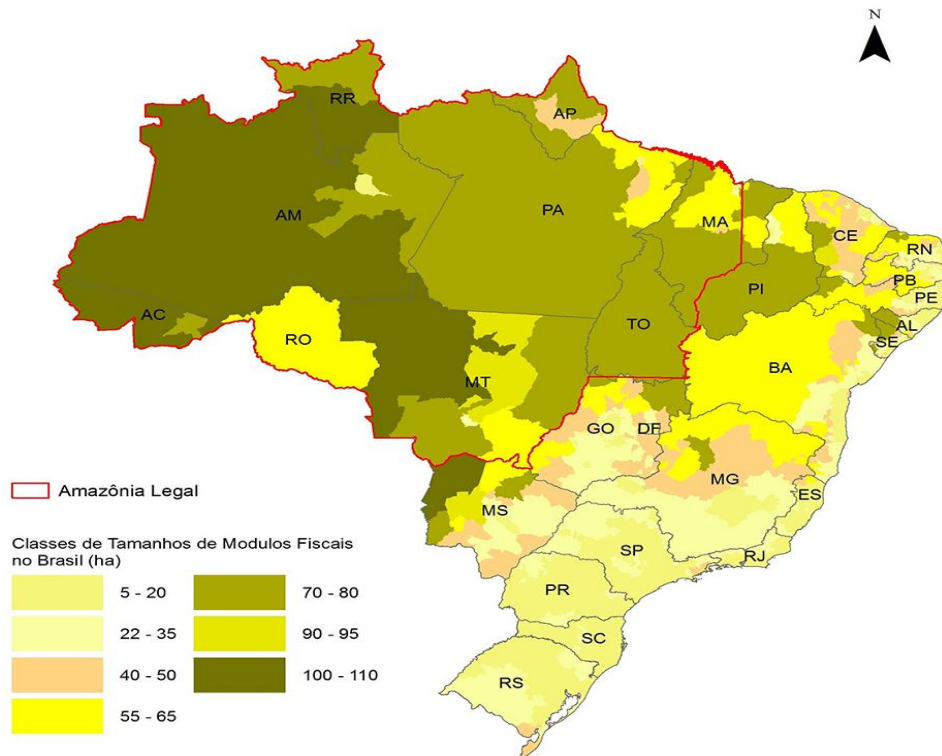


Fonte: ARQUIVO PRÓPRIO 2020;

Segundo a lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, a classificação de um imóvel rural se dá em virtude do número de módulos fiscais, sendo distintas como: pequenas propriedades – aquelas que apresentam até 04 módulos fiscais; médias propriedades – constituída de uma área que detenha mais de 04 módulos fiscais porém não ultrapasse o limite de 15 módulos fiscais; grandes propriedades – aquelas que detém de mais de 15 módulos fiscais. (INCRA, 2020)

Segundo dados do IBGE e INCRA 2012, um módulo fiscal na região de Sapezal – MT tem uma dimensão de 100 ha, conforme representa a figura 02.

**Figura 02.** Módulos fiscais no Brasil



Fonte: IBGE2012; INCRA 2012.

Pode ser visto no gráfico 04 que 64% das propriedades do município são consideradas como grandes pois apresentam mais de 15 módulos fiscais, 23% das propriedades como pequenas propriedades pois apresentam menos de 400 ha e o restante das propriedades estão classificadas como médio a grande. Esse número é importante pois uma grande propriedade para funcionar de forma lucrativa necessita de uma boa gestão.

Como foi identificado no gráfico 01 que maior parte dos entrevistados são técnicos e o gráfico 02 reforça que grande parte são profissionais contratados (funcionários) e o gráfico 03 reforça que se tratam de grandes propriedades, o gráfico 04 nos traz qual o conhecimento desses profissionais quanto a Agricultura 4.0. Podem ver bem que mesmo diante do exposto 06 % dos entrevistados ainda desconhecem do assunto, e 30% apenas conhecem muito bem. Podemos afirmar que nem todas as propriedades possuem um grande nível tecnológico.

**Gráfico 5.** Qual seu conhecimento sobre agricultura 4.0?



Fonte: ARQUIVO PRÓPRIO 2020;

Para esclarecer esse ponto o gráfico 06 nos traz da perspectiva do entrevistado qual o nível tecnológico da propriedade em que possui ou trabalha, indo de encontro com o que vimos no parágrafo anterior 47% interpretam que suas propriedades possuem um nível médio de tecnologia.

**Gráfico 6.** Qual o nível tecnológico que a propriedade que você trabalha/possui detém?



Fonte: ARQUIVO PRÓPRIO 2020;

No gráfico 7 demonstra que 79% dos entrevistados utilizam a tecnologia GPS em maquinários, tecnologia que compõe a agricultura 4.0, como mostrado no gráfico 04 que 64% dos entrevistados trabalham em imóvel rural, acima de 1000 ha, ou seja em grandes módulos fiscais, isso nos remete que o uso de grandes extensões de

terras requer uma gestão tecnológica, mais avançada visando a cultura a ser plantada dentro dos prazos estipulados respeitando a janelas de plantio, e conseqüentemente a colheita para introdução da nova cultura. Cresce nas áreas mais avançadas de produção do país o uso de máquinas inteligentes guiadas por GPS para plantio, tratos culturais e colheita de precisão, com economia de insumos, ganhos de produtividade e sustentabilidade.

Com isto, o aprimoramento tanto em termos tecnológicos (sistemas inteligentes), como a melhoria de processos, manejo adequado do solo e defensivos, se faz necessário a incorporação da técnica de Agricultura de precisão no meio rural em que a variabilidade espacial somente se tornou viável e possível por meio da incorporação de GPS em tempo real (Molin, 2001)

**Gráfico 7.** Você utiliza GPS em algum maquinário?

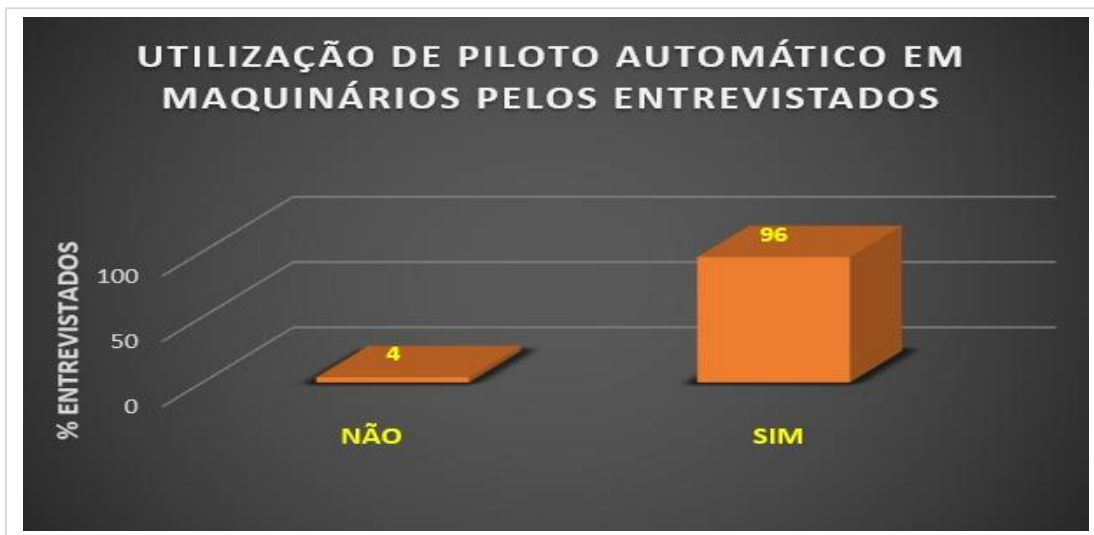


Fonte: ARQUIVO PRÓPRIO 2020;



Segundo Jin e Tang, 2010 o uso de piloto automático possibilita avançar com o gerenciamento das máquinas agrícolas e operar com tráfego controlado nas áreas de cultivo, o qual deve se considerar características das máquinas e a topografia do terreno. Trazendo para dados numéricos uma pesquisa feita por Silva 2011, na indústria sucroalcooleira mostra que o piloto automático é a segunda prática de agricultura de precisão mais utilizada no setor, perdendo apenas para o uso de imagens de satélite, com isso o gráfico 8 nos mostra a realidade da região onde a taxa de aderência, ou seja, a utilização de piloto automático atingiu 96% dos entrevistados.

**Gráfico 8.** Você utiliza piloto automático em algum maquinário?



Fonte: ARQUIVO PRÓPRIO 2020;

Já no gráfico 9 se observa que 2% dos entrevistados, estima que o custo do drone para ser utilizado na agricultura é de 500 á 1000 reais e 40% estima que é de 1000 á 5000 reais e 58% estima ser acima de 15000 reais, observa se que os entrevistados tem mostrado que o custo de drone para agricultura é acima de 15000 reais por conhecer dos inumeros beneficios que drone possui na agricultura como mostra o gráfico 10 que 87% dos entrevistados sabem dos beneficios do drone na produção agricola, com toda essa aplicação do drone o entendimento é que acaba agregando valor ao produto por ter que utilizar tecnologias especificas para obtenções de dados, Segundo a rede Agroservices (BAYER, 2015), as soluções com drones para a agricultura têm um custo que varia entre R\$ 400 (apenas o drone, modelo mais simples disponível no mercado) e R\$ 250 mil (com câmeras e softwares), a depender da complexidade do aparelho e suas finalidades.

**Gráfico 9.** Quanto você estima custar um DRONE/VANT utilizado na agricultura 4.0?



Fonte: ARQUIVO PRÓPRIO 2020;

Com o uso das ferramentas tecnológicas os agricultores devem buscar otimização da utilização de insumos, aumentar a produtividade e lucratividade, bem como a melhoria da qualidade das operações e uma produção de forma mais sustentável (MENDES, 2011). É notório que a inserção de qualquer nova tecnologia na lavoura leva um tempo de aprimoramento, porém, agricultores ultrapassados, no futuro ficarão fora do mercado. Pelo mesmo viés, o gráfico 10, mostra que 87% dos entrevistados conhecem dos benefícios do drone para produção agrícolas

**Gráfico 10.** Você conhece os benefícios que um DRONE/VANT pode trazer para a produção agrícola?



Fonte: ARQUIVO PRÓPRIO 2020;

## 5. CONCLUSÃO

Conclui -se que o Perfil do profissional do município de Sapezal é um perfil técnico. Mesmo grande parte conhecendo a importância do uso de drones, nem todos conhecem o que é agricultura 4.0.

As tecnologias mais antigas como o piloto automático e o GPS já são utilizados por mais de setenta por cento dos entrevistados, essas tecnologias também teve seu tempo para ser difundido em grande escala, como o que provavelmente ocorrerá com a nova tecnologia do uso dos DRONE como uma das ferramentas para a agricultura 4.0.

Os entrevistados demonstraram saber da relevância do uso dos DRONE na agricultura 4.0, embora, ainda falte muitas informações dos mesmos sobre o que de fato é a tecnologia, bem como seus custos, onde se verificou que os entrevistados superestimam o valor da tecnologia.

Diante do baixo conhecimento dos entrevistados sobre assunto de agricultura 4.0, sugere se que as empresas e empreendedores rurais invistam em treinamentos, tendo em vista os benefícios fornecidos pela tecnologia.

## 6. REFERÊNCIAS

ANAC. **Agência Nacional de Aviação Civil**. Drones. 2019. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/drones#:~:text=Pelo%20regulamento%20da%20ANAC%2C%20aeromodelos,como%20experimentais%2C%20comerciais%20ou%20institucionais> Acesso em: 21 de nov. de 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Edição 70. São Paulo, 2011. Acesso em: 21 de Out. 2020

Bayer. 2015. **Cresce o uso de drones na agricultura**. Disponível em: <https://www.redeagroservices.com.br/Noticias/2015/08/Cresce-o-uso-de-drones-na-agricultura.aspx> Acesso em: 29 Nov. 2020.

Focus on IoT aspects. European Commission, 2017. Acesso em: 29 de Nov. de 2020.

BONNEAU. 2017. Ribeiro, J., Marinho, D., & Espinosa, J. 2018. Sienpro Catalao UFG **Agricultura 4.0: Desafios à produção de alimentos e inovações tecnológicas**. Disponível em <http://sienpro.catalao.ufg.br/> Acesso em 28 Nov 2020

DRONES, O. 2015. **História dos Drones**: do início aos dias de hoje. Disponível em: <https://odrones.com.br/historia-dos-drones/> Acesso em: 21 de out. 2020.

DENVER, W. 2019. **Tecnologia na agricultura: importância e principais inovações**. Disponível em < <https://kalliandra.com.br/tecnologia-agricola-que-move-o-mundo/>> acesso em: 29 de nov. 2020.

Cai, G., Dias, J., e Seneviratne, L. A survey of small-scale unmanned aerial vehicles: Recent advances and future development trends. *Unmanned Systems*, 2(02), 175-199. 2014. Acesso em: 29 de Nov. 2020

CLERCQ, M.; VATS, A.; BIEL, A. **Agriculture 4.0**: the future of farming technology, 2018 Acesso em: 29 de Nov. de 2020.

EMBRAPA. Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira. Brasília, 2018 Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829> . Acesso em: 29 de nov. 2020.

ESPAÇO DO DRONE. 2019. **Tipos de drones e suas aplicações**. Disponível em: <http://espacododrone.com.br/tipos-de-drones/#:~:text=Os%20tipos%20de%20drones%20existentes%20s%C3%A3o%20divididos%20em%20tr%C3%AAs%20categorias,rotores%2C%20que%20possui%20diversos%20modelos>. Acesso em: 29 de nov. 2020.

GALVÃO, M. R.; **Você sabe a diferença entre VANT, DRONE e RPAS?**. Disponível em: <https://www.drondrones.com.br/single-post/2017/01/06/Voc%C3%AA-sabe-a-diferen%C3%A7a-entre-VANT-DRONE-e-RPAS> . Acesso em: 29 de set. 2020.

GIRALDELI, Ana Lígia. **DRONES NA AGRICULTURA: COMO ELES TE AJUDAM A LUCRAR MAIS**. 2019. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/drones-na-agricultura/> Acesso em: 01 de out. 2020.

IBGE. **Cidades e Estados**. Sapezal. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mt/sapezal> Acesso em: 12 de out. 2020.

INCRA, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Classificação de Imóveis rurais**. 31 janeiro 2020. Disponível em [http://www.incra.gov.br/pt/credito/66-atuacao/234-classificacao-dos-imoveis-rurais.html#:~:text=Em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20ao%20tamanho%20da,im%C3%B3veis%20rurais%20s%C3%A3o%20classificados%20em%3A&text=M%C3%A9dia%20Propriedade%20%2D%20o%20im%C3%B3vel%20rural,15%20\(quinze\)%20m%C3%B3dulos%20fiscais](http://www.incra.gov.br/pt/credito/66-atuacao/234-classificacao-dos-imoveis-rurais.html#:~:text=Em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20ao%20tamanho%20da,im%C3%B3veis%20rurais%20s%C3%A3o%20classificados%20em%3A&text=M%C3%A9dia%20Propriedade%20%2D%20o%20im%C3%B3vel%20rural,15%20(quinze)%20m%C3%B3dulos%20fiscais) Acesso em: 21 de nov. de 2020.

JACTO. 2018. Blog Jacto: **Agricultura 4.0**: tudo o que você precisa saber. Disponível em <https://blog.jacto.com.br/agricultura-4-0-tudo-o-que-voce-precisa-saber/> Acesso em 28 Nov 2020

LOPES, M. A. **Agricultura 4.0**: o agronegócio também na rota do desenvolvimento tecnológico. 2018. Disponível em: <https://www.techminds.info/2018/05/10/agricultura-4-0-oagronegocio-tambem-na-rota-do-desenvolvimento-tecnologico> Acesso em: 26 de out. 2020.

MARCONI, Marina de Andrade & LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica 1** - 5. ed. - São Paulo: Atlas, 2003.

MESQUITA, A. 2014. **Infoteca-e**. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1003261/1/cpamt2014shozodrones.pdf>/ Acesso 28 Nov 2020.

Molin, J.P. 2001. Agricultura de Precisão - O Gerenciamento da Variabilidade. Piracicaba. Acesso em: 29 Nov. 2020

PENA, Rodolfo F. Alves. **Evolução da agricultura e suas técnicas**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/evolucao-agricultura-suas-tecnicas.htm> Acesso em 28 de out. 2020.

Prefeitura Municipal de Sapezal. **História**. Disponível em: <https://www.sapezal.mt.gov.br/portal/servicos/1001/historia/> Acesso em: 10 Out. 2020.

SHIRATSUCHI, Luciano Shozo; et al. **Sensoriamento Remoto: conceitos básicos e aplicações na Agricultura de Precisão**. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1001965/1/4218.pdf> Acesso em: 02 de out. 2020.

SPRING. **Sensoriamento Remoto**. Revisão Ferramentas. p. 58-73. Disponível em: [http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao\\_sen.htm](http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao_sen.htm) | Acesso em: 01 de out. 2020.

STABILE, Marcelo C. C.; BALASTREIRE, Luiz A.. **Comparação De Três Receptores Gps Para Uso Em Agricultura De Precisão**. Eng. Agríc., Jaboticabal, v.26, n.1, p.215-223, jan./abr. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/eagri/v26n1/30113.pdf> Acesso em: 23 de out. 2020.

TSCHIEDEL, Mauro; FERREIRA, Mauro Fernando. **Introdução à agricultura de precisão: conceitos e vantagens**. Ciência Rural, Santa Maria, v.32, n.1, p.159-163, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cr/v32n1/a27v32n1.pdf> Acesso em: 29 de Out. 2020.

VERGARA, Sylvia Constant. **Estreitando relacionamentos na educação a distância**. Cadernos EBAPE.br. v. 5, jan. 2007. Edição especial. Acesso em: 29 de Out. 2020.

ZORZE, Edmar. **Economia**. Câmara Municipal de Sapezal. Disponível em: <https://www.sapezal.mt.leg.br/institucional/economia> Acesso em: 12 de out. de 2020.

<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/18774/DRONES%20e%20CIENCIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 25 de Nov. de 2020.



**ANEXO 1****QUESTIONÁRIO**

1. Qual sua relação com meio agrícola?  
 Produtor  
 Consultor  
 Agrônomo  
 Técnico  
 Pecuarista  
 Outros
  
2. Você possui um imóvel rural?  
 sim  
 não
  
3. Você trabalha em um imóvel rural?  
 sim  
 não
  
4. Qual o tamanho do imóvel rural que você possui ou trabalha?  
 0 – 250 ha  
 250 – 500 ha  
 500 – 1000 ha  
 > 1000 ha
  
5. Qual seu conhecimento sobre agricultura 4.0?  
 desconhece  
 conhece um pouco  
 conhece muito bem
  
6. Qual o nível tecnológico que a propriedade que você trabalha/possui detém?  
 baixo  
 médio

alto

7. Você utiliza GPS em algum maquinário?

sim

não

8. Você utiliza piloto automático em algum maquinário?

sim

não

9. Quanto você estima custar um DRONE/VANT utilizado na agricultura 4.0?

0 – 500 reais

500 – 1000 reais

1000 – 5000 reais

> 15000 reais

10. Você conhece os benefícios que um DRONE/VANT pode trazer para a produção agrícola?

sim

não

**ANEXO 2**

**FACULDADE FAMA**

**A U T O R I Z A Ç Ã O**

Eu (nome do(a) entrevistado(a))....., abaixo assinado(a), autorizo (nome do(a) estudante)....., estudante de (nome do curso)....., da Faculdade FAMA, a utilizar as informações por mim prestadas, para a elaboração de seu Trabalho de Conclusão de Curso, que tem como título

.....  
.....

e está sendo orientado por/pela Prof.(a.)Especialista.(a.).....,

Sapezal, ..... de ..... de 20..... .

---

Assinatura do entrevistado