

## **Aplicação de Tecnologia da Informação no agronegócio da macrorregião sudeste do estado de Mato Grosso**

**Application of information technology in the southeast macroregion agribusiness of the state of Mato Grosso**

**Aplicación de la tecnología de la información en la agroindustria del macrorregión sureste del estado de Mato Grosso**

Recebido: 07/01/2021 | Revisado: 08/01/2021 | Aceito: 14/01/2021 | Publicado: 17/01/2021

### **Patricia Müller de Moraes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8088-9193>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil  
E-mail: [patricia.muller.moraes@gmail.com](mailto:patricia.muller.moraes@gmail.com)

### **Joadilson Almeida da Costa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7056-2293>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil  
E-mail: [joadilson.costa@gmail.com](mailto:joadilson.costa@gmail.com)

### **Libia de Souza Boss Cunha**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7600-476X>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil  
E-mail: [libia.boss@svc.ifmt.edu.br](mailto:libia.boss@svc.ifmt.edu.br)

### **Alberto Willian Mascarenhas**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0917-9089>  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Brasil  
E-mail: [alberto.mascarenhas@cba.ifmt.edu.br](mailto:alberto.mascarenhas@cba.ifmt.edu.br)

### **Resumo**

Este trabalho tem como objetivo principal mensurar o grau de tecnologia empregada na gestão do campo, através de uma amostragem quantitativa sobre gestão de processos no agro, com a aplicação das tecnologias de informação e softwares baseados em ERP, tendo como foco a macrorregião sudeste de Mato Grosso. A pesquisa foi realizada via e-mail e telefone, com 15,19% de produtores do universo pesquisado e tem um nível de confiabilidade de 95%. Apresenta-se uma visão geral sobre os softwares ERPs, e algumas tecnologias mais utilizadas no campo, exemplificando seu uso e uma breve história de como surgiram e como se beneficiam hoje seus usuários. Através da pesquisa foi possível determinar quais são os softwares mais utilizados, quais os setores internos controlados por ERPs, além do grau de conectividade que possuem as propriedades rurais investigadas. Com os dados obtidos foi possível também saber como os produtores que ainda não aderiram ao uso dos ERPs fazem a gestão das suas propriedades e porque ainda não optaram por migraram para sistemas de gestão mais eficientes.

**Palavras-chave:** Tecnologia da informação; Agronegócio; ERPs.

### **Abstract**

This work has as main objective to measure the degree of technology used in the management of the field, through a quantitative sampling on management of processes in the agribusiness, with the application of information technologies and softwares based on ERP, focusing on the macro-region southeast of Mato Thick. The survey was conducted via email and telephone, with 15.19% of producers in the universe surveyed and has a 95% reliability level. An overview of ERP software is presented, as well as some technologies most used in the field, exemplifying their use and a brief history of how they emerged and how their users benefit today. Through the research it was possible to determine which are the most used software, which are the internal sectors controlled by ERPs, in addition to the degree of connectivity that the investigated real properties have. With the data obtained, it was also possible to know how producers who have not yet adhered to the use of ERPs manage their properties and why they have not yet chosen to migrate to more efficient management systems.

**Keywords:** Information technology; Agribusiness; ERPs.

### **Resumen**

Este trabajo tiene como objetivo principal medir el grado de tecnología utilizada en el manejo del campo, a través de un muestreo cuantitativo sobre el manejo de procesos en la agroindustria, con la aplicación de tecnologías de información y softwares basados en ERP, con foco en la macrorregión sureste del Mato. Grueso. La encuesta se realizó vía correo electrónico y teléfono, con el 15,19% de los productores del universo encuestados y tiene un nivel

de confiabilidade del 95%. Se presenta una descripción general del software ERP, así como algunas tecnologías más utilizadas en el campo, ejemplificando su uso y una breve historia de cómo surgieron y cómo se benefician sus usuarios hoy. A través de la investigación se pudo determinar cuáles son los softwares más utilizados, cuáles son los sectores internos controlados por los ERP, además del grado de conectividad que tienen los inmuebles investigados. Con los datos obtenidos, también se pudo conocer cómo los productores que aún no se han adherido al uso de ERP administran sus propiedades y por qué aún no han optado por migrar a sistemas de gestión más eficientes.

**Palabras clave:** Tecnologías de la información; Agronegocios; ERPs.

## 1. Introdução

O Brasil ocupa hoje 30,2% de terras voltadas a agricultura e somente 7,8% destinadas às lavouras, segundo estudo divulgado pela CNA (Confederação Nacional de Agricultura). Mesmo usufruindo de uma proporção baixa o agronegócio Brasileiro apresentou um PIB (Produto Interno Bruto) em 2016 de R\$ 1,48 trilhões de reais, que correspondem ao um total de 23,6% do PIB nacional (CNA - 2016). Boa parte das terras estão sob gestão familiar e possuem pouco ou nenhum método de controle aprimorado, como o controle de gestão ERP (Planejamento dos Recursos da Empresa). Com essa expansão e a relevância na economia do país, o agro tornou-se uma importante fonte de geração de renda no setor de inovações com grande demanda em pesquisas para os setores relacionados.

Uma pesquisa realizada pelo Sebrae e publicada em maio de 2017 apresentou um grau de acesso à tecnologia da informação e comunicação por parte do agronegócio no Brasil. A pesquisa ocorreu entre março e abril de 2017, coletando informações das 27 unidades federativas e apresentou dados voltados às tecnologias empregadas na gestão, aprimoramento ou benefício do campo. Os questionamentos desta pesquisa foram realizados de forma a entender questões como: porque os produtores utilizam a internet no campo; quanto tempo os produtores dispõem dedicados a realização de cursos on-line; e também se há controle de gestão com ou sem a utilização de alguma ferramenta digital (SEBRAE, 2017).

Apesar de apresentar informações sobre a utilização de tecnologias no campo, observou-se a necessidade de entender o contexto regional de uma forma mais pontual, analisando principalmente a utilização de ERP, se possuem tecnologias embarcadas no campo, quais suas principais utilizações e se há integração entre os sistemas. E também não deixando de analisar a outra parte que não dispõe de nenhum tipo de ferramenta tecnológica para sua gestão e quais os principais motivos da não aquisição.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo principal mensurar o grau de tecnologia empregada na gestão do campo, através de uma amostragem quantitativa sobre gestão de processos no agro, com a aplicação das tecnologias de informação e softwares baseados em ERP. Além de coletar dados sobre o grau de utilização destes sistemas, a pesquisa objetiva buscar mais informações sobre as propriedades analisadas, de forma a entender o cenário existente e qual a aplicação efetiva das tecnologias disponíveis.

A tendência atual da área de sistemas de informações gerenciais é visualizar a empresa como um todo e as suas provisões, conseguindo realizar o planejamento estratégico e tático globalmente para toda a cadeia além do seu operacional.

Segundo Pedrosa (1999) a tecnologia pode ser visualizada em três níveis de análise: (1) nível macro – análise dos sistemas internacionais e nacionais de P&D; (2) nível mesoanalítico – estuda a tecnologia no âmbito dos setores industriais; (3) nível micro-analítico – estuda a tecnologia no contexto das firmas e arranjos empresariais.

Através do levantamento busca-se a visão para entendimento do setor agrícola e agropecuário, no âmbito tecnológico de forma integral e suas práticas em busca de uma alta performance com baixo custo, o diferencial no momento está na aplicação de tecnologia com gestão para obter dados dos setores operacionais como: portaria que controla e monitora o fluxo de entrada e saída da lavoura; balança que controla a entrada e saída de insumos e contabiliza fiscalmente os produtos para o campo e venda aos clientes; almoxarifado que controla saída de materiais de uso operacional da unidade; armazéns que controlam a entrada e saída de químicos e materiais disponíveis em seus estoques; recursos humanos que controlam o custo

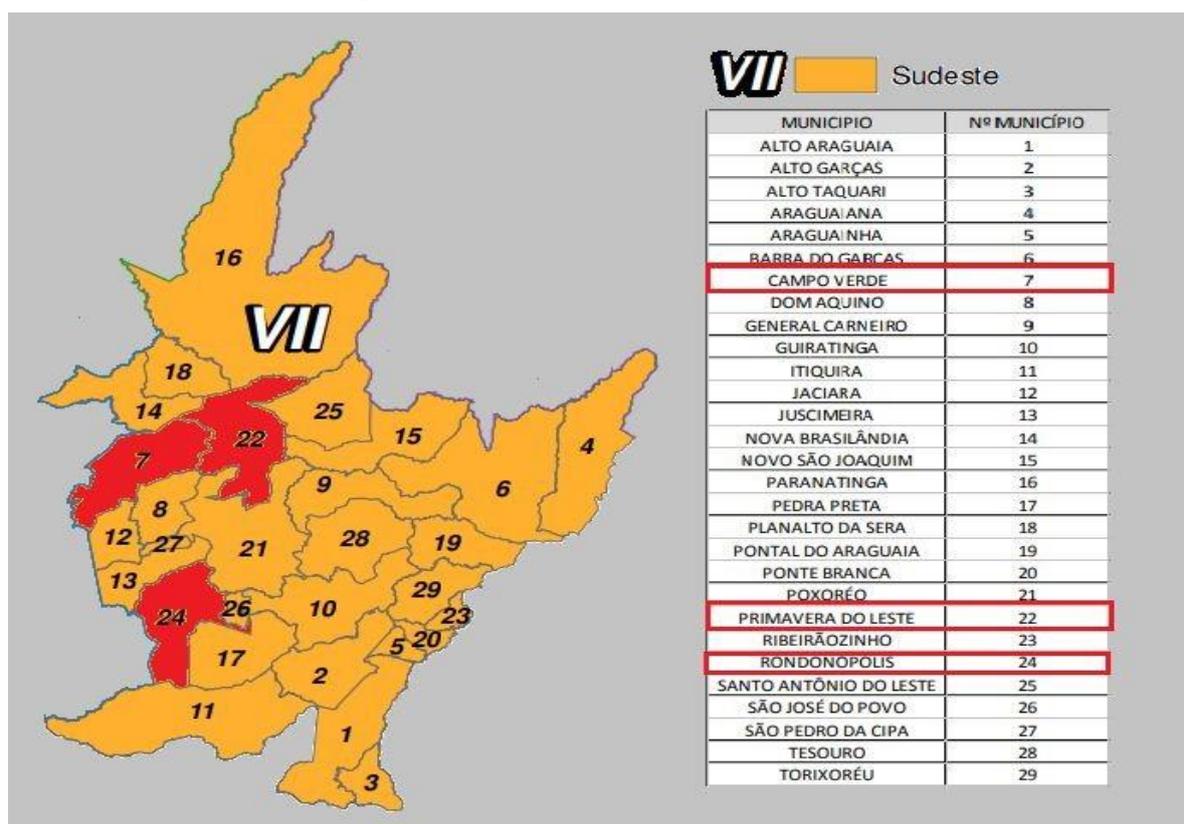
com pessoal; entre outros dados. O sistema ERP nada mais é que a análise do operacional da empresa, contabilizando em tempo real as informações para obtenção de resultados e a tomada de decisão com embasamento nestes dados.

Ainda segundo Pedroso (1999), a tecnologia pode ser classificada em cinco categorias: (1) tecnologia de processos; (2) tecnologia de materiais; (3) tecnologia de produtos e serviços; (4) tecnologia da informação; (5) tecnologia de gestão.

## 2. Definição da Região

Segundo dados do IMEA (2017), a diversidade marca o sistema de produção da macrorregião sudeste de Mato Grosso, situada sobre o bioma cerrado, e os municípios que fazem parte desta região podem ser observados no mapa apresentado na Figura 1. Na porção oeste da macrorregião (Barra do Garças) a base da economia é a pecuária a atividade dominante, na porção norte (Primavera do Leste) o destaque é a agricultura. No leste da macrorregião (Jaciará) a cana-de-açúcar predomina no cenário. A porção central (Rondonópolis) é a mais diversificada e desenvolvida nas três atividades citadas anteriormente. Os principais polos econômicos conforme dados são Rondonópolis, Barra do Garças e Primavera do Leste.

Figura 1 - Mapa macrorregião 7- O Sudeste do estado de Mato Grosso.



Fonte: IMEA (2017).

Portanto, conforme destacado na imagem acima, a base da pesquisa concentrou-se nos municípios de Primavera do Leste, Rondonópolis e Campo Verde. A inclusão de Campo Verde deve-se à sua importância e o dinamismo nas atividades agrícolas, além do fácil acesso aos produtores devido a localização dos pesquisadores. A escolha destes municípios dentro da macrorregião sudeste de Mato Grosso, teve como critério a importância econômica para região, o grau de desenvolvimento das atividades agropecuárias nestes locais e a facilidade de comunicação com os produtores para realização da pesquisa.

### 3. Tecnologias e o Meio Agrícola

Nos últimos anos tem ocorrido no Brasil uma revolução na área de gestão empresarial, e nas empresas ligadas ao agronegócio não tem sido diferente. Em empresas multinacionais e nacionais de grande porte, já é tradição o uso de sistemas ERP para gerenciamento organizacional. Essa cultura tem ganhado espaço também nas pequenas e médias empresas que buscam especialização na forma de gestão para obter eficiência e competitividade no mercado.

Para Ferreira et al. (1997, p. 71-72), existe uma predisposição natural das pessoas em se opor, em maior ou menor grau de resistência, às inovações que lhe são propostas. “Esta situação ocorre porque o indivíduo terá que deixar uma situação inercial (confortável ou não, porém conhecida) e encarar uma nova situação, a princípio desconhecida e que provavelmente exigirá um esforço maior de adaptação”.

Os recentes avanços tecnológicos na área de tecnologia de informação têm produzido profundos impactos nas organizações, exigindo uma série de mudanças na sua forma de gerir os negócios.

De acordo com Sugano e Santos (2000), é possível notar a dimensão sistêmica que a literatura especializada quer dar à abordagem do agronegócio, que ao final, reúne três macrosegmentos identificados pelo: 1) fornecedores de insumos (máquinas, implementos, defensivos, fertilizantes, sementes, tecnologia, etc.); 2) atividades de unidades produtivas propriamente dita; e 3) armazenamento, beneficiamento, industrialização, embalagem, distribuição e consumo de produtos alimentares, fibras e produtos energéticos provenientes da biomassa.

Com os impactos da revolução industrial ocorreram grandes mudanças na sociedade. Hoje em dia estas mudanças ocorrem com o uso da tecnologia da informação no campo:

A Tecnologia da Informação começou a modificar radicalmente o trabalho – sua localização, rapidez, qualidade e outras características-chave [...]. Os computadores apressam o ritmo de muitas atividades de trabalho e, ao mesmo tempo, reduzem drasticamente a necessidade de mão-de-obra (Davenport, 1994, p. 92).

Nonaka e Takeuchi (1997) dizem que para a organização, o fato de saber muito não deve ser sinônimo de grandes benefícios, afinal esse conhecimento está pulverizado entre as pessoas e processos. A gestão do conhecimento tem como finalidade fazer com que todos se utilizem desse conhecimento.

Segundo Paglis (2009), a adoção da informatização na fazenda não é a solução para todos os problemas da propriedade. Esse tipo de erro cometido no passado é sem dúvida um dos responsáveis pela falta de credibilidade que os agricultores apresentaram em relação aos sistemas de gestão ERP.

#### 3.1 Softwares

Os softwares são produtos criados com regras de gestão do negócio, que recebe customização para sua implantação até o cliente final, por isso se faz necessário o levantamento de requisitos, ou seja, entender às necessidades de cada cliente.

Os sistemas ERP ou Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, são pacotes comerciais de softwares que tem como finalidade organizar, padronizar e integrar as informações transacionais que circulam pelas organizações. Estes sistemas integrados permitem acesso à informação confiável em uma base de dados central em tempo real (Davenport, 1998).

Nos últimos anos, tem ocorrido no Brasil uma verdadeira revolução na área de gestão empresarial. Praticamente todas as grandes empresas nacionais e multinacionais já implementaram sistemas ERP e, recentemente, as médias e pequenas empresas também têm buscado a implementação destes sistemas, como forma de sobreviver no mercado competitivo em que atuam (Ramos, 2001).

No entanto, ainda há muitas empresas que fazem sua gestão através de planilhas eletrônicas, que são programas de

computadores que possibilitam ao usuário realizar cálculos e dispor rapidamente de visualizações gráficas, a partir de simples manipulações de listas. A título de ilustração, um software de planilhas eletrônicas com seus respectivos aplicativos de soluções de problemas muito utilizado na prática é o Microsoft Excel. O grande atrativo destas planilhas é a facilidade de criar interfaces flexíveis para o usuário com um custo baixo, permitindo assim que ele possa tomar decisões dentro de um ambiente customizado. Como consequência, às planilhas têm prestado importante apoio ao processo de tomada de decisão gerencial, melhorando o desempenho dos diversos setores que compõem a organização (Grossman, et al., 2005).

## 3.2 Tecnologia Embarcada no Campo

### 3.2.1 GPS

O sistema de posicionamento global, mais conhecido pela sigla GPS (Global Positioning System), é um mecanismo de posicionamento por satélite que fornece a um aparelho receptor móvel a sua posição, assim como o horário, sob quaisquer condições atmosféricas, a qualquer momento e em qualquer lugar na terra, desde que, o receptor se encontre no campo de visão de três satélites GPS (quatro ou mais para precisão maior).

Receptores GPS vêm numa variedade de formatos (Figura 2), dispositivos integrados dentro de carros, máquinas agrícolas, telefones, e relógios, a dispositivos dedicados somente ao GPS como estes das marcas Trimble, Garmin e Leica (Figura 3).

**Figura 2** - Sensores / Coletores de dados



**Figura 3** - Trimble / Garmin e Leica



Fonte: Wikipedia (2018).

### 3.2.2 Piloto Automático - Máquina Autônoma

Seguindo a tendência dos veículos em geral, a automação também chega aos tratores e segue uma lógica semelhante. Máquinas com piloto automático utilizam eletrônica embarcada e o sinal de alguma fonte GNSS (Global Navigation Sattelite Systems). No início os veículos tinham uma barra de LEDs (Diodo Emissor de Luzes) que o operador utilizava como referência. Na década de 2000 surgiram as soluções para percursos curvos, o que exigia mais atenção dos operadores aos indicadores visuais.

Assim, as telas indicando percursos no formato de “estrada virtual” surgiram, facilitando ao operador a visualização e a previsão para reagir e esterçar corretamente o veículo. Mesmo assim, os fabricantes tendem a manter o indicador tipo barra de luzes (LEDs) na parte superior ou inferior da tela para aqueles usuários que preferem esse tipo de indicador visual. Um dos principais desafios para a implantação comercial de uma máquina totalmente autônoma é a falta de regulamentação em muitos mercados. Isso é importante, principalmente para garantir a segurança no uso dos equipamentos, porém o Brasil ainda não possui regulamentação.

### 3.2.3 Chip de Controle e Rastreamento da Cultura

A rastreabilidade é um mecanismo que permite identificar a origem do produto desde o campo até o consumidor, podendo ter sido, ou não, transformado ou processado. É um conjunto de medidas que possibilitam controlar e monitorar todas as movimentações nas unidades, de entrada e de saída, objetivando a produção de qualidade e com origem garantida (Spers, 2003).

No ano de 1996, na área de produção animal, foram criadas normas específicas (ISO 11784 e 11785) para identificadores eletrônicos utilizados em animais, apresentando um só padrão entre os fabricantes, facilitando dessa forma, a transmissão das informações. A transmissão dos dados pode ser feita através do EANCOM® EDI (Transmissão Eletrônica dos Dados), que é relacionado ao número de identificação da unidade logística, o SSCC (Código Serial de Unidade Logística). A estrutura dos dados transmitidos por mensagem padronizada permite o reconhecimento da informação, em termos de conteúdo, significado e formato. Existem diversos modelos de leitores de identificação eletrônica, dentre eles, leitor visual, módulo de leitura estático para chips RFI(d(R adio- F requency ID entification), módulo de leitura portátil e leitor de código de barras (Felício, 2001).

São exemplos de identificação eletrônica de produtos/animais: etiquetas com e sem códigos de barras apresentados nas Figuras 4 e 5; etiquetas com Chip RFI(d; chip encapsulados com RFI(d e bolo de cerâmica com um microchip interno.

**Figura 4** -Etiquetas com código barra (fardos pluma algodão) **Figura 5** - Brinco rastreabilidade Bovinos



Fonte: Wikipedia (2018).

### 3.2.4 Estação Meteorológica

Uma estação meteorológica é um conjunto de instrumentos ou sensores que recolhem dados para análise do tempo meteorológico. Esses instrumentos/sensores são capazes de registrar a temperatura do ar, velocidade e direção do vento, umidade do ar, radiação solar, chuva, pressão atmosférica entre outras variáveis. As variáveis atmosféricas medidas nessas estações meteorológicas influenciam diretamente na produtividade da plantação. Também com as estações meteorológicas é possível mensurar diversos fatores que influenciam no gerenciamento das atividades na fazenda, como a direção predominante dos ventos, a precipitação acumulada na safra, a temperatura média em um período, entre outros. Existem dois tipos de estação meteorológica, as automáticas e as convencionais. Na pesquisa não é perguntado qual tipo de estação a propriedade possui, somente é questionado se tem uma estação meteorológica instalada (Figura 6).

**Figura 6** - Lado esquerdo a estação com instrumentos e direito display recebe e apresenta as informações.



Fonte: Wikipedia (2018).

## 4. Materiais e Métodos

De forma a atingir o objetivo principal de mensurar o grau de tecnologia empregada na gestão do campo, optou-se pela realização de uma pesquisa quantitativa sobre a gestão de processos no agro, com a aplicação das tecnologias de informação e softwares baseados em ERP. A pesquisa foi realizada no formato quantitativo, usado em situações que se deseja validar estatisticamente um cenário sem entender as motivações por trás das respostas.

Pereira A.S. et al. (2018) descreve que na pesquisa quantitativa, é realizada a coleta de dados quantitativos ou numéricos por meio do uso de medições de grandezas e obtém-se por meio da metrologia, números com suas respectivas unidades. Estes métodos geram conjuntos ou massas de dados que podem ser analisados por meio de técnicas matemáticas como é o caso das porcentagens, estatísticas e probabilidades, bem como outras técnicas matemáticas.

Para a realização da pesquisa, seguiu-se as seguintes etapas: 1. Planejamento Amostral; 2. Planejamento e Redação do Questionário; 3. Realização de Campo; 4. Obtenção dos Dados e Análise dos Resultados. O detalhamento de cada uma destas etapas está descrito nas sessões posteriores a este documento.

### 4.1 Planejamento Amostral

Os dados das propriedades foram baseados na relação do SICAR (Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural). O CAR (Cadastro Ambiental Rural) foi criado por meio do decreto nº 7.830/2012 e definido como sistema eletrônico de âmbito nacional, destinado à integração e ao gerenciamento de informações ambientais dos imóveis rurais de todo o país. (Serviço Florestal Brasileiro, 2018).

Segundo relatório do SICAR os municípios selecionados dentro da Macrorregião Sudeste de Mato Grosso, possuem os dados agropecuários nas faixas de áreas por propriedades. Com base neste relatório, resumizamos a Tabela 1 apresentando o quantitativo de propriedades existentes por faixa de área, para os municípios alvo desta pesquisa.

**Tabela 1:** Relação das propriedades separadas por faixa de hectares e municípios.

Municípios / MT	100 a 500 (ha)	500 a 1000 (ha)	acima de 1000 (ha)	Total
Campo Verde	209	116	139	464
Primavera do Leste	249	107	174	530
Rondonópolis	359	97	84	540
<b>Totais Gerais</b>	<b>817</b>	<b>320</b>	<b>397</b>	<b>1534</b>

Fonte: SICAR (2018).

A pesquisa foi realizada usando como base a Tabela 1, e foi levado em conta o total de propriedades cadastradas atualmente no SICAR da região, considerando filtro por faixa acima de 100 hectares, pois trata-se do critério aceitável para possibilidade do uso de tecnologia ou uso de software para gestão.

Sendo assim, o número total de propriedades da região a ser pesquisada foi obtido através de consulta ao SICAR(2018), uma base de dados público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico.

Com o auxílio de uma calculadora disponibilizada no site da empresa (SurveyMonkey, 2019), foi possível calcular o tamanho mínimo da amostra para ter o nível de confiança igual a 95% e margem de erro de 6%. Aqui o tamanho mínimo da amostra significa o número mínimo de entrevistas.

A fórmula de cálculo utilizada pela calculadora pode ser visualizada na Equação 1, onde os parâmetros são definidos a seguir: N = população, Z = variável normal padronizada associada ao nível de confiança, p = verdadeira probabilidade do evento, e = erro amostral.

**Equação 1:** Cálculo Amostral.

$$\text{Tamanho da amostra} = \frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2} \div \left( 1 + \left( \frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right) \right)$$

Fonte: Calculadora de Tamanho de Amostra (2019).

#### 4.2 Planejamento e Redação do Questionário

O formulário do SEBRAE foi utilizado como base para definição do questionário deste projeto (SEBRAE, 2017). Ele foi adaptado para localidade alvo da pesquisa, incluindo perguntas mais específicas sobre os temas analisados, sendo possível o levantamento de dados com questões relevantes, como por exemplo a quantidade de produtores da macrorregião sudeste de Mato Grosso que aderiram a tecnologias na gestão do negócio. O questionário foi dividido em oito seções que estão descritas a seguir:

1. Solicitou-se autorização para uso acadêmico das informações;
2. Coletou-se informações básicas das propriedades;

3. Questionou-se se a propriedade possuía ou não softwares de gerenciamento, permitindo de acordo com a resposta o direcionamento para outras seções;
4. Seção em que recolheu-se informações dos softwares utilizados;
5. Extração das informações referente ao tipo de gestão utilizada;
6. Completando às perguntas com a seção seis, apanhando informações sobre adquirir ou não tecnologias futuras de acordo com as respostas anteriores;
7. Questionou-se o produtor que não possui tecnologia, se pretende adquirir futuramente;
8. Finalização com a seção oito agradecendo ao entrevistado pelo tempo disposto.

No meio das seções o entrevistado encontra dezessete perguntas objetivas a serem respondidas. A seguir, são apresentadas as perguntas:

Você concorda em participar desta pesquisa, e autoriza que os dados aqui preenchidos sejam utilizados para fins acadêmicos?

Nome do produtor/grupo?

Qual nome da propriedade?

Qual o número de Colaboradores?

Qual município a propriedade está localizada?

Quais as principais culturas das fazendas?

Qual faixa a propriedade se enquadra?

A propriedade possui conectividade? Quais são elas?

Utiliza algum sistema de gestão de gerenciamento ou similares?

Qual sistema de gerenciamento utilizado: “Nome do Sistema”?

Utiliza o sistema de gerenciamento para o controle de quais setores?

Utiliza alguma outra tecnologia de sistema embarcado no campo?

Há integração entre os sistemas de gestão e às tecnologias utilizadas no campo?

Qual tipo de controle utilizado na gestão?

Qual o principal motivo da não aquisição de um software de gerenciamento?

Pretende adquirir alguma outra tecnologia futuramente?

Quais tecnologias pretende adquirir futuramente?

Para registrar as informações fez-se o uso da ferramenta do Google App, chamada Google Forms (<https://docs.google.com/forms/u/0/>). Esta ferramenta permite coletar informações do usuário por meio de um questionário personalizado, como pode ser observado na Figura 7.

As informações inseridas no formulário são armazenadas automaticamente em uma planilha eletrônica de acordo com as respostas, para análise posterior.

**Figura 7 - Formulário do Google.**

**Pesquisa acadêmica: Utilização Sistemas de Gestão e Tecnologias no Campo**

Esta pesquisa tem por finalidade identificar o cenário da utilização de sistemas de gestão no campo, bem como a sua integração com outras tecnologias agrícolas. O questionário foi elaborado por um grupo de estudantes do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Mato Grosso - Campus São Vicente - Centro de Referência de Campo Verde como método de pesquisa para o trabalho de conclusão de curso. Essa pesquisa será utilizada somente para fins acadêmicos e sem custos, é totalmente anônima, nenhum de seus dados serão expostos de forma individual ou sob qualquer circunstância. Tempo de resposta: 3 a 5 minutos.

Contato:  
 Patricia Müller de Moraes  
[patricia.muller.moraes@gmail.com](mailto:patricia.muller.moraes@gmail.com)  
 066 99916-0121  
 Joadilson Almeida da Costa  
[joadilson.costa@gmail.com](mailto:joadilson.costa@gmail.com)  
 066 99928-9494

\*Obrigatório

Você concorda em participar desta pesquisa, e autoriza que os dados aqui preenchidos sejam utilizados para fins acadêmicos?

\*

Sim

Não

Fonte: Autores.

### 4.3 Realização de Campo

A pesquisa teve início dia 28 de novembro de 2018 e foi finalizada em 18 de dezembro de 2018, onde foi coletado informações de 233 propriedades.

A pesquisa atingiu um total 102,19% de entrevistas respondidas, como pode ser visto na Tabela 2.

**Tabela 2:** Relação entre o número de propriedades rurais, o total de propriedades projetadas e pesquisadas.

Municípios MT / Pesquisados	PLANEJADO		REALIZADO	
	Propriedade pesq.	% municipio	Propriedade pesq.	% municipio
Campo Verde	69	30,20%	73	32,02%
Primavera do Leste	79	34,50%	81	35,53%
Rondonópolis	80	35,30%	79	34,65%
<b>Totais Gerais</b>	<b>228</b>	<b>100,00%</b>	<b>233</b>	<b>102,19%</b>

Fonte: Autores.

A busca de nomes e telefones objetivando o contato com as propriedades a serem pesquisadas, foi realizada em sites das empresas disponíveis na internet e em agendas telefônicas on-line.

Algumas propriedades informaram que só participariam se a pesquisa fosse realizada presencialmente, o percentual de negativas foi de 23,8% devido este fato.

Com as informações obtidas foram gerados gráficos e tabelas, e estes resultados podem ser consultados no capítulo posterior.

## 5. Resultados

Com as informações obtidas foram gerados gráficos e tabelas. No Gráfico 1 são apresentados às mudanças no campo com modernização, uso de tecnologia aliado a mecanização do campo para melhorar a competitividade desse setor:

**Gráfico 1** - Quantidade de propriedades por faixa de tamanho em hectares (esquerdo) e em número de colaboradores (direito).



Fonte: Autores

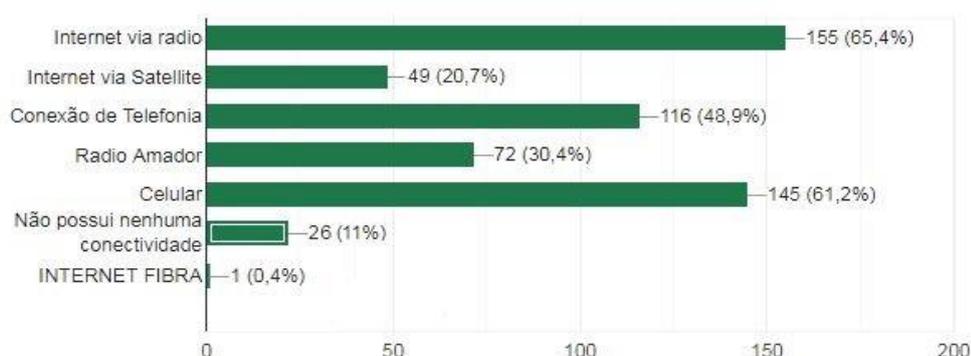
De acordo com o Gráfico 1 presente no lado direito, é possível identificar que a quantidade de propriedades que empregam acima dos 100 colaboradores só corresponde à 19,7%, mas em contrapartida, analisando o Gráfico 1 do lado esquerdo, as propriedades consideradas de grande porte correspondem a 49,4% das respostas. É possível observar que esta informação reflete diretamente a afirmação feita por Gliessman (2000, p. 35), onde informa que para tornar o agronegócio altamente competitivo, a mão de obra foi minimizada através do uso de tecnologia.

No Gráfico 2 é possível observar que a maioria das propriedades apresentam alguma forma de conectividade e isso pode ser um ponto positivo para a área de sistemas, que necessitam de acesso a rede para busca e armazenamento de dados em servidores, além da informação e comunicação do produtor como mercado externo e as inovações do setor para o campo.

**Gráfico 2** - Formas de comunicação.

A propriedade possui conectividade? Quais são elas?

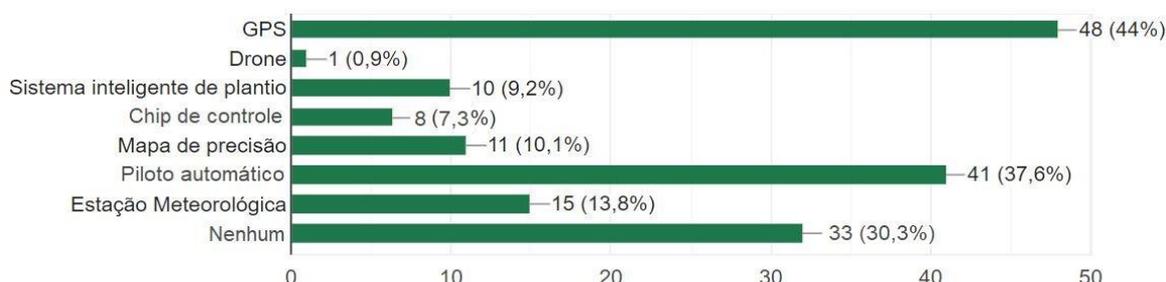
233 respostas



Fonte: Autores.

O Gráfico 3 evidencia a importância do GPS nas propriedades rurais. Ele é integrado a outras ferramentas para tornar as atividades no campo mais precisas e eficientes.

**Gráfico 3 - Tecnologias de sistemas embarcados no campo.**

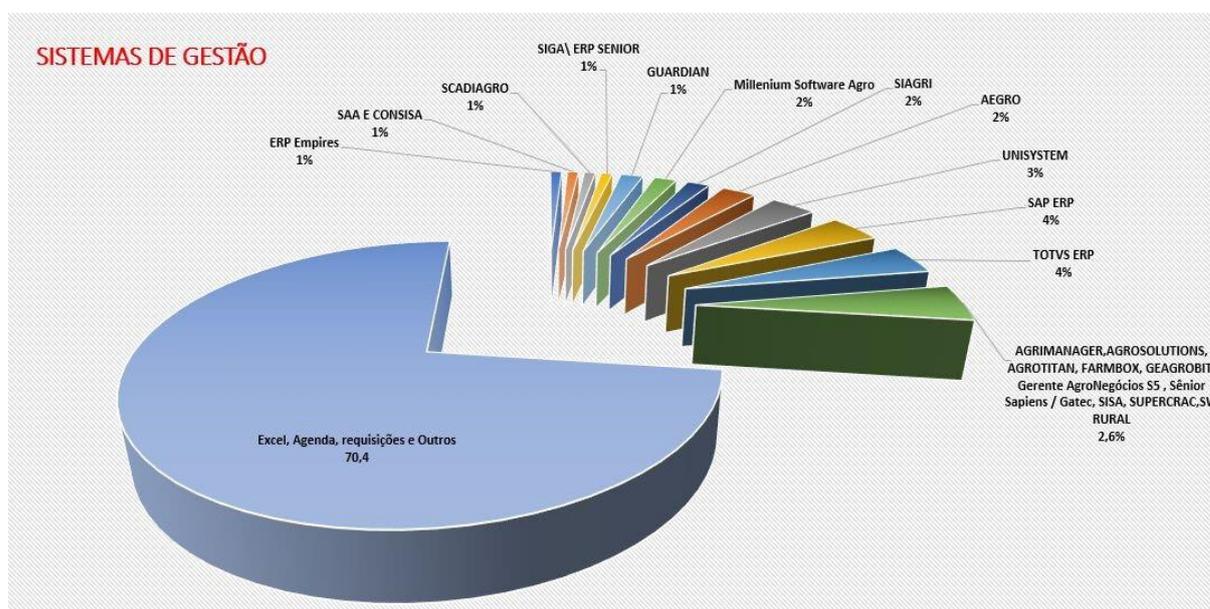


Fonte: Autores.

No questionário foi apresentado em dois momentos a pergunta sobre os sistemas embarcados utilizados no campo, com intuito de discernir a quantidade de produtores que utilizam a tecnologia embarcada no campo em conjunto com os sistemas, e as propriedades que já fazem uso da tecnologia mesmo sem aderir a algum tipo de sistema de gestão administrativa, optou-se por apresentar somente o Gráfico 3 com às informações das propriedades que fazem uso somente de planilhas eletrônicas que constituem 70,4% dos entrevistados.

Os sistemas encontrados e as diversas formas de gestão estão abaixo contabilizadas no Gráfico 4.

**Gráfico 4 - ERPs utilizados.**



Fonte: Autores.

Foi destacado no Gráfico 4 os sistemas ERP mais encontrados nas fazendas para uma gestão profissional de grande porte. Os mais citados foram os sistemas SAP ERP, TOTVS ERP e UniSystem. Mas deve-se salientar que uso do Excel para auxiliar na gestão das propriedades corresponde uma quantidade superior à soma de todos os outros modelos de gestão citados na pesquisa.

Diante dos dados coletados verificou-se a relação total de aplicação de um ERP x Excel e outras formas de controle. O Microsoft Office Excel, agendas, requisições e outros modelos correspondem a 70,4% das propriedades, enquanto os ERPs correspondem com 29,6% na aplicação na atividade do campo.

No gráfico 5 pode-se observar que dentre os entrevistados que ainda não possuem ERPs, 84,4% consideram não achar necessário um ERP em sua fazenda, certos de que a propriedade ainda não exige um investimento desta magnitude e estão contentes com a forma de gestão atual.

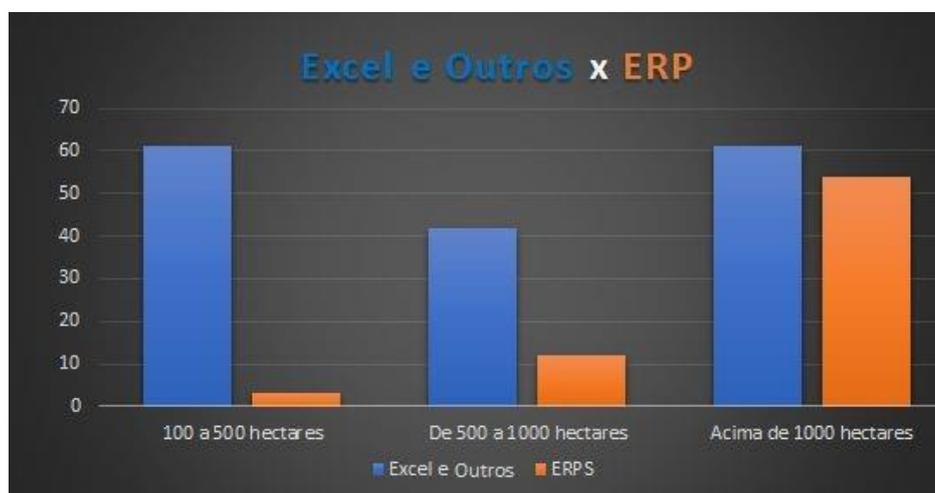
**Gráfico 5 - Motivo da não aquisição de um ERP.**



Fonte: Autores.

No Gráfico 6 é apresentado um comparativo de utilização do Excel versus outras formas de gestão, relacionando as propriedades por faixa de tamanho em hectares e a principal ferramenta de gestão utilizada. O uso ERP em propriedades acima de mil hectares é ainda inferior ao uso de outras ferramentas de gestão.

**Gráfico 6 - Excel X ERP.**

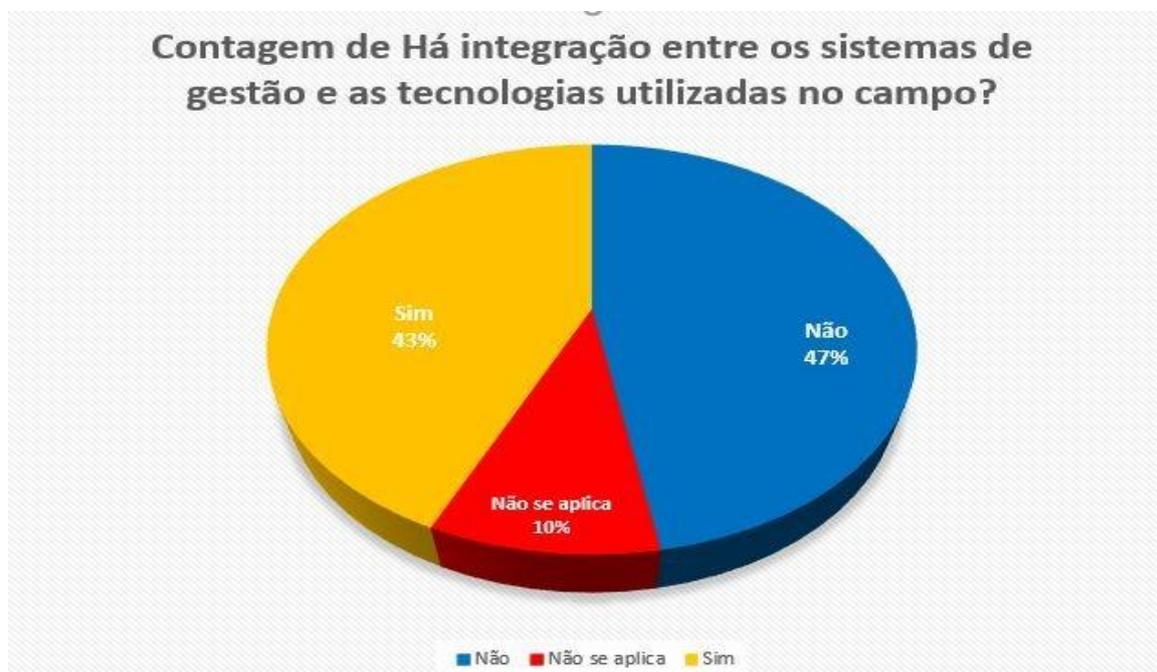


Fonte: Autores.

Conforme a pesquisa realizada nas propriedades, apenas 29,6% realizam a gestão com sistema baseado em ERP.

Dessa parcela como demonstrado no gráfico 7, a integração do campo e o setor administrativo é de 43%.

**Gráfico 7 - Integração ERP com tecnologias utilizadas no campo.**



Fonte: Autores.

A agricultura de precisão demanda sistema de gestão em que, quanto maior a quantidade de dados coletados, processados e analisados, mais acertado será o diagnóstico sobre como aumentar a produtividade e a rentabilidade do negócio.

Através das informações obtidas com a pesquisa foi possível quantificar quais são as culturas desenvolvidas nas fazendas pesquisadas. No momento, a cultura de soja corresponde a 76,8% da atividade, o algodão 35,4% e a pecuária 35%. No caso da cultura do milho, 73,4% das propriedades o cultivo de segunda safra ou cultura de sequeiro, apresentado pelos produtores como “milho safrinha”. Segundo a pesquisa, a integração dos dados hoje é usada em sua ampla maioria nas fazendas de grande porte, devido ao suporte profissional e infraestrutura disponível para receber os dados coletados no campo, possibilitando que sejam transmitidos para o setor administrativo em tempo real. Estes produtores que apostam em uso de tecnologia de ponta para controle de suas culturas já possuem entendimento do retorno que traz este processo de trabalho.

De acordo com os resultados obtidos, sobre quais setores são mais controlados por sistema de gestão na unidade produtiva, o resultado apontando para utilização de sistemas de produção foi de 97,7%, o controle de estoque e insumos com 95,3%. Nos setores de compras com 78,9% e de vendas o percentual de 75%, e já na área de finanças 57% e recursos humanos apresentou menor índice com apenas 48,4%, nos demais setores a quantidade obtida não atingiu o mínimo de 1%.

Após análise dos dados pode-se afirmar que apenas 17,3% dos gestores de propriedade rurais da região pesquisada pretendem adquirir algum tipo de sistema envolvendo novas tecnologias. Quarenta e seis por cento tem a intenção de adquirir um sistema de gestão (ERP). Esse número é pouco mais da metade quando se trata de investir no controle das atividades campo como uso de Mapa de precisão, sistema inteligentes de plantio e colheita e as estações meteorológicas, nesse caso a taxa fica de 26,8%. E a porcentagem de produtores que pretende adquirir aparelhos com GPS e Drone é de apenas 7,3%. Outras tecnologias citadas na pesquisa não chegaram a um por cento significativo.

## 6. Considerações Finais

O presente estudo possibilitou uma análise no segmento agropecuário na Macrorregião Sudeste de Mato Grosso, mostrando o grau de tecnologia aplicada na gestão do campo, no setor administrativo e suas possíveis integrações. Foi possível determinar quais são os softwares mais utilizados, os setores internos controlados por ERPs, o grau de conectividade que possuem as propriedades. Com os dados obtidos foi possível também saber como os produtores que ainda não aderiram ao uso dos ERPs fazem a gestão das suas propriedades e porque ainda não optaram por migraram para sistemas de gestão mais eficientes.

No setor agrícola ainda há muito o que caminhar rumo a uma gestão mais eficiente com o apoio da tecnologia. Por outro lado, os prestadores de serviço e produtos tecnológicos tem que aprender a trabalhar junto aos gestores em busca melhores resultados através do desenvolvimento de produtos que atendam as particularidades dos produtores. Durante a pesquisa foi identificado produtores que utilizam alguns softwares específicos e de grande porte. A maioria dos produtores, mais especificamente 70,4%, ainda utilizam planilhas eletrônicas, agendas, requisições e outros na gestão do campo com o argumento de que estão bem adaptados e não sentiram necessidade de adquirir um ERP. O grupo restante dos entrevistados, principalmente as propriedades de tamanho superior à mil hectares plantados, já utilizam softwares mais específicos para gestão. A situação próxima da ideal ainda está longe de ser alcançada, pois muitos obstáculos ainda devem ser transpostos, como os custos altos dos softwares, e conseguir convencer os produtores de que o investimento em sistemas traz bons resultados e é uma ferramenta essencial na gestão dos seus recursos.

Sugere-se para trabalho futuro o desenvolvimento de um projeto complementar como uma pesquisa qualitativa, visando aprofundar melhor os dados coletados com intuito de aperfeiçoar a qualidade de produção na região, buscando melhores resultados que atendam pequenos e médios produtores.

## Referências

- Calculadora de tamanho de amostra - Calculadora Online.* (s.d.). SurveyMonkey: <https://pt.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>
- CNA Agribusiness Overview: Visão Geral do Agronegócio.* (s.d.). Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil: <http://www.cnabrazil.org.br/estudos/vis%C3%A3o-geral-do-agro>
- Davenport, T. H. (1994). *Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação*: Campus.
- Davenport, T. H. (1998). Putting the enterprise into the enterprise system. Harvard. *Harvard Business Review*, 76, 121-131.
- Felício, P. E. (2001). Rastreabilidade Aplicada à Carne Bovina. *38ª Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia - ESALQ - USP*.
- Ferreira, A., Reis, A., & Pereira, M. (1997). *Gestão empresarial: de Taylor aos nossos dias. Evolução e tendências da moderna administração de empresas*: Pioneira.
- Furlaneto, F. D., & Manzano, L. (2010). Agricultura de Precisão e Rastreabilidade de Produtos Agrícolas. *Artigo em Hipertexto*. [http://www.infobibos.com/Artigos/2010\\_2/AgriculturaPrecisao/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2010_2/AgriculturaPrecisao/index.htm)
- Gambôa, F. A., Caputo, M. S., & Filho, E. B. (2004). Método para gestão de riscos em implementações de sistemas ERP baseado em fatores críticos de sucesso. *JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management*, p. 46-63.
- Gliessman, S. R. (2000). Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável: *UFRGS*, 653.
- Grossman, T. A., & Mehrotra, V. (2005). Spreadsheet Information Systems are Essential to Business; Özgür Özlük . *Working Paper*.
- IMEA. (Novembro de 2017). *Mapa das Macrorregiões do IMEA*. Instituto Mato-Grossense De Economia Agropecuária - Imea: <http://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/metodologia/justificativamapa.pdf>
- Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento. (S.D.). *Sistema Nacional De Cadastro Rural*. Fonte: Serviço Florestal Brasileiro: <http://www.florestal.gov.br/>
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1997). *Criação de conhecimento na empresa*: Campus.
- Norris, G., Hurley, J. R., Hartley, K. M., Dunleavy, J. R., Balls, J. D., Neves, R. H., & Lingüística, B. T. (2001). *E-Business e ERP: Transformando as Organizações*: Qualitymark.

Oliveira, M. A., & Ramos, A. S. (2002). Fatores de sucesso na implementação de sistemas integrados de gestão empresarial (ERP): estudo de caso em uma média empresa. *XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*.

Paglis, C. (2009). Internet na Agropecuária. *Fito 123 – Informática na Agricultura*.

Pedroso, M. C. (Abril de 1999). Uma metodologia de análise estratégica da tecnologia. *Gestão & Produção*, 61-76.

Pereira, A. S., Moreira Shitsuka, D., José Parreira, F., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da Pesquisa Científica*: Núcleo de Tecnologia Educacional - UAB.

*Projeções do Agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023*. (Junho de 2013). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica.

Santos, D., & Balbino, A. (s.d.). *Estação meteorológica: como funciona e sua importância na agricultura*: <https://agrosmart.com.br/blog/estacao-meteorologica-funciona-importancia-agricultura/>

SEBRAE. (Maio de 2017). *Pesquisa: TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO AGRONEGÓCIO - Produtor Rural*: SEBRAE.

*Sistema de posicionamento global*. (2018). Wikipédia: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_posicionamento\\_global](https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_posicionamento_global)

Spers, E. E. (2003). Mecanismos de Regulação de Qualidade e Segurança em Alimentos. *FEA - USP*, 136 p.

Sugano, J. Y., & Santos, A. C. (2000). A competitividade, segundo a Análise de um grande cluster de produção agroindustrial. *Organizações Rurais & Agroindustriais*.

*Trator autônomo: tudo que você precisa saber*. (17 de Maio de 2017). BeefPoint: <https://www.beefpoint.com.br/trator-autonomo-tudo-que-voce-precisa-saber/>