



**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE  
PRESIDENTE PRUDENTE  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM  
AGRONEGÓCIO**

**LEVANTAMENTO SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS DE  
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO ENTRE AGRICULTORES  
FAMILIARES DA REGIÃO DE PRESIDENTE PRUDENTE - SP**

**NATALIA PEREIRA DOS SANTOS**

Presidente Prudente – SP  
2020

**LEVANTAMENTO SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS DE  
INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO ENTRE AGRICULTORES  
FAMILIARES DA REGIÃO DE PRESIDENTE PRUDENTE - SP**

**NATALIA PEREIRA DOS SANTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente, como requisito parcial para obtenção do diploma de Tecnólogo em Agronegócio.

Orientadora: Profa. Ma. Vanessa dos Anjos Borges

**NATÁLIA PEREIRA DOS SANTOS**

**LEVANTAMENTO SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO ENTRE AGRICULTORES FAMILIARES DA REGIÃO DE  
PRESIDENTE PRUDENTE - SP**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de Tecnologia  
de Presidente Prudente, como requisito  
parcial para obtenção do diploma de  
Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento  
de Sistemas.

Presidente Prudente, 03 de Dezembro de 2020.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora: Profa. Ma. Vanessa dos Anjos Borges  
Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente  
Presidente Prudente - SP

---

Profa. Dra. Marina Funichello  
Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente  
Presidente Prudente - SP

---

Prof. Me. Valter Alves Pradela  
Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente  
Presidente Prudente - SP

## RESUMO

### LEVANTAMENTO SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO ENTRE AGRICULTORES FAMILIARES DA REGIÃO DE PRESIDENTE PRUDENTE - SP

A evolução da tecnologia da informação e comunicação ultrapassou os limites das grandes cidades e avançou sobre o meio rural. Tecnologias de hardware, software e comunicação são ferramentas fundamentais para automação de tarefas rotineiras e suporte para tomada de decisões, frente a tantos dados produzidos no dia-a-dia das organizações. Da utilização desses recursos no meio rural surgiu o termo Agricultura Digital. Nesse contexto, este trabalho busca analisar como as ferramentas da agricultura digital estão sendo utilizadas por pequenos produtores da região de Presidente Prudente, além de sugerir a eles ferramentas que possam ser utilizadas nesse contexto. Para tanto, foi aplicado um questionário a esses produtores, a fim de realizar um diagnóstico do uso da tecnologia da informação e comunicação por eles e assim sugerir o uso de outras ferramentas para melhorar ainda mais seu cotidiano. Como resultados, é evidente que cada vez mais as tecnologias da informação e comunicação estão sendo utilizadas no campo, principalmente smartphones e internet móvel, porém ainda existem obstáculos a serem superados como o sinal de internet no meio rural e mais fontes para que os produtores possam se instruir e utilizar os recursos de TIC como ferramentas de vantagem competitiva para seus negócios.

**Palavras-chave:** Agricultura Digital. Agricultura Familiar. Inovação.

## ABSTRACT

### **SURVEY ON THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AMONG FAMILY FARMERS IN THE REGION OF PRESIDENTE PRUDENTE - SP**

The evolution of IT&C has surpassed the limits of large cities and has advanced over the countryside. Hardware, software, and communication technologies are fundamental tools for automation of routine tasks and support for decision making, in face of so many data produced in the day-to-day activities of organizations. From the use of these resources in rural areas, the term Digital Agriculture emerged. In this context, this work seeks to analyze how the tools of digital agriculture are being used by small producers in the region of Presidente Prudente, in addition to suggesting tools that can be used in this context. Therefore, a questionnaire was applied to these producers, to make a diagnosis of the use of IT&C by them and thus suggest the use of other tools to further improve their daily lives. As a result, it is evident that more and more information and communication technologies are being used in the field, mainly smartphones and mobile internet, however there are still obstacles to be overcome such as the internet signal in rural areas and more sources so that producers can educate yourself and use ICT resources as tools of competitive advantage for your business.

**Keywords:** Digital Agriculture. Family farming. Innovation.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Escolaridade dos participantes da pesquisa.....      | 23 |
| Figura 2: Área das propriedades rurais.....                    | 24 |
| Figura 3: Residência ou não em sua propriedade.....            | 24 |
| Figura 4: Caracterização da produção.....                      | 25 |
| Figura 5: Relação dos produtores com a tecnologia.....         | 25 |
| Figura 6: Meios de comunicação e pequenos produtores.....      | 26 |
| Figura 7: Dispositivos de TIC utilizados pelos produtores..... | 27 |
| Figura 8: Utilização do computador na propriedade.....         | 28 |
| Figura 9: Uso de software de gestão.....                       | 28 |

## LISTA DE SIGLAS

**AD** Agricultura Digital

**AI** Agricultura Inteligente

**AP** Agricultura de Precisão

**API** Interface de Programação de Aplicação

**EMBRAPA** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

**GNSS** Sistema de Navegação Global por Satélite

**GPS** Sistema de Posicionamento Global

**IA** Inteligência Artificial

**IoT** Internet of Things (Internet das Coisas)

**ITU** Internacional Telecommunication Union

**MCTIC** Ministério da Ciência, Tecnologia e Comunicações

**SIG** Sistemas de Informações Geográficas

**SMS** Short Message Service (Serviço de Mensagens Curtas)

**SO** Sistema Operacional

**TI** Tecnologia da Informação

**TIC** Tecnologia da Informação e Comunicação

**VANT** Veículo Aéreo Não Tripulado

**WAN** Wide Area Network

**WMAN** Wireless Metropolitan Area Network

## SUMÁRIO

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | INTRODUÇÃO.....  | 9  |
| 1.1   | Contextualização.....                                      | 9  |
| 1.2   | Justificativa.....   | 9  |
| 1.3   | Problema de Pesquisa e Hipóteses .....                     | 10 |
| 1.4   | Objetivos .....  | 10 |
| 1.4.1 | Objetivos Gerais .....                                     | 10 |
| 1.4.2 | Objetivos Específicos .....                                | 11 |
| 2     | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....                                | 12 |
| 2.1   | Tecnologias de Informação e Comunicação .....              | 12 |
| 2.1.1 | Software .....   | 12 |
| 2.1.2 | Hardware .....   | 13 |
| 2.1.3 | Redes de Comunicação .....                                 | 14 |
| 2.1.4 | Novas tendências em TIC .....                              | 16 |
| 2.2   | Agricultura Digital .....                                  | 19 |
| 3     | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....                          | 22 |
| 4     | CONCLUSÃO.....   | 32 |
|       | REFERÊNCIAS.....   | 33 |
|       | APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS ..... | 37 |

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização

Os avanços da ciência e tecnologia contribuíram significativamente na produção de alimentos no mundo. A capacidade produtiva na agricultura cresceu entre 2,5 e 3 vezes nos últimos 50 anos. Isto permitiu, em um âmbito global, que o aumento na produção de alimentos acompanhasse o aumento populacional. Além do aumento da demanda, a produção de alimentos enfrenta outros desafios que tornam o contexto ainda mais complexo, como: as mudanças climáticas, que interferem na capacidade produtiva; e restrição de recursos naturais, como a água e o solo.

O papel da inovação passa a ser essencial para garantir que as próximas gerações possam ser alimentadas com qualidade. Para isso, é preciso que ocorra uma transformação na forma como produzimos os alimentos. Não basta aumentar a produtividade, é preciso utilizar uma abordagem mais abrangente, que envolva produção e consumo sustentável, de forma a garantir a segurança alimentar para as futuras gerações (AGROSMART, 2016).

A garantia desse futuro envolve o uso de tecnologias digitais avançadas, no processo de produção agrícola, para que essas inovações tecnológicas promovam uma agricultura conectada, intensiva em conhecimento, com altos níveis de produtividade e de sustentabilidade, com redução de custos e melhoria nas condições de trabalho no campo (REDAÇÃO AGRISHOW, 2016).

## 1.2 Justificativa

O tema escolhido surgiu na necessidade de um estudo mais aprofundado sobre os hábitos do uso da tecnologia da informação e comunicação e como ela está inserida na agricultura familiar.

Segundo uma pesquisa realizada pela TIC Domicílios 2019, o Brasil conta com 134 milhões de usuários de Internet e o uso da rede cresce nas áreas rurais. Pela primeira vez, mais da metade da população vivendo em áreas rurais declarou ser usuária de Internet chegando a 53%, proporção inferior à verificada nas áreas urbanas (77%). O celular é o principal dispositivo para acessar a Internet, usado pela quase

totalidade dos usuários da rede (99%). A pesquisa ainda aponta que 58% dos brasileiros acessam a rede exclusivamente pelo telefone móvel (CETIC, 2019).

O uso da TIC é recente segundo dados fornecidos pelo DATASEBRAE (2017), cerca de 95,8% utilizam o celular, mas a pouco tempo, apenas a metade dos produtores tem acesso a internet pelo celular, tendo um alcance limitado, o utilizam mais para questões pessoais e para o negócio, 60% deles não fazem o uso de computador e nem fazem uso das ferramentas digitais, cerca de 43% ainda fazem a gestão no “caderno de anotações”.

Costumam acessar a internet dentro de suas casas e geralmente a qualidade da internet é muito baixa. Apenas 4% dos produtores rurais já realizaram vendas pela internet, 96% dos produtores rurais ainda não estão inseridos no e-commerce. Grande parte, cerca de 94%, não possuem o hábito de comprar pela internet e a utilizam apenas para serviços bancários e acessar e-mails.

### **1.3 Problema de Pesquisa e Hipóteses**

Como o uso das tecnologias de informação e comunicação tem impactado no cotidiano dos pequenos produtores da região de Presidente Prudente-SP?

As principais hipóteses para esse estudo são:

1. A agricultura digital contribui para facilitar o processo de produção;
2. A agricultura digital provê suporte para a tomada de decisões;
3. É inevitável a utilização de tecnologias da informação e comunicação no meio rural.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivos Gerais**

O objetivo desse trabalho é descrever como a tecnologia da informação e comunicação é utilizada no meio rural, por agricultores familiares, além de detectar outros potenciais recursos de TIC que possam contribuir com a melhoria do uso desses recursos pelos produtores.

#### 1.4.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do trabalho são:

- Identificar e descrever os principais recursos de tecnologia da informação e comunicação;
- Analisar os recursos de tecnologia utilizados por produtores rurais;
- Avaliar novos recursos potenciais a serem utilizados pelos produtores rurais e seu impacto no seu dia-a-dia.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Tecnologias de Informação e Comunicação

#### 2.1.1 Software

O uso de software tem se tornado cada vez mais comum e necessário na agricultura. Softwares que facilitam a vida do agricultor fazendo gerenciamento da produção e que permitem uma melhor gestão e produtividade, facilitando o acesso a informações e controle de qualquer lugar, alguns podendo usar até sem rede de internet, são fundamentais hoje em dia para contribuir com uma boa gestão.

Segundo Ricardo Fachin (TECH NEWS PARANÁ, 2016), ter o controle operacional do negócio passou a ser o desejo de toda organização. Desejo que se torna realidade por meio da tecnologia. Ao simplificar os processos, as organizações conseguem agilidade para os negócios e passam a ser mais competitivas no mercado.

O uso de softwares que permitem o gerenciamento das organizações, simplificações de processos, agilidade no planejamento de produção, acesso rápido as informações por plataformas, onde é possível ter controle das relações na cadeia de suprimento de matéria-prima, produção e vendas, a começar pela identificação de fornecedores de grãos; gerenciamento de volume de produção; preço e qualidade; controle de prazos de entrega e acompanhamento da liquidação final do contrato (TECH NEWS PARANÁ, 2016).

Software consiste em instruções (programas de computador) que, quando executadas, fornecem características, funções e desempenho desejados; estrutura de dados que possibilitam aos programas manipular informações adequadamente; e informação descritiva, tanto na forma impressa quanto na virtual, descrevendo a operação e o uso dos programas (PRESSMAN e MAXIM, 2016).

Os programas de computadores podem ser categorizados como software de sistema e software de aplicativo. O primeiro é aquele que roda em segundo plano gerenciando o hardware e dando suporte aos aplicativos.

Este tipo de sistema é conhecido como Sistema Operacional (SO). São exemplos o Windows, Unix, Linux, Mac OS, OS2, AIX, entre outros diversos. O Sistema Operacional é o principal software que existe em um computador. Este tipo

de programa gerencia diretamente o hardware e deve ser adequado a cada tipo de máquina.

De acordo com Fustinoni, Fernandes e Leite (2013), o primeiro SO foi fabricado pela empresa Microsoft, o Microsoft DOS, em uma época em que não existia mouse e todas as atividades eram feitas mediante a execução de linhas de comando. A evolução da interface gráfica foi mudando gradativamente e hoje, comparado com a primeira versão, o SO se tornou bem mais bonito e mais simples de trabalhar.

Os softwares aplicativos são um conjunto de instruções que possibilitam que os comandos dados pelo usuário, para o cumprimento de tarefas específicas ou visando à resolução de problemas, possam ser realizados. Os aplicativos são geralmente destinados às atividades empresariais, financeiras, dentre outras (WACHOWICZ, 2008).

Um software aplicativo é projetado para executar tarefas como funções de navegadores de web, planilhas eletrônicas, processadores de textos, reprodutores de mídia, aplicativos para telefonia e videoconferência, chat, correio eletrônicos (emails), processos que beneficia e facilita a vida do usuário.

### 2.1.2 Hardware

A evolução das redes de computadores junto com hardware e software, permitiram que essa integração começasse no ambiente interno das organizações, expandindo-se para integração externa buscando atender às necessidades da sociedade. Uma das necessidades é o aumento da produção agrícola em até 60%, enquanto a taxa de crescimento de terra arável está prevista para 5%. A automação e a otimização são muito importantes para o aumento expressivo da produtividade no agronegócio (ALBERTIN e ALBERTIN, 2017).

Segundo Hennessy e Patterson (2003), o termo hardware é usado para fazer referência a detalhes específicos de uma máquina, incluindo-se seu projeto lógico pormenorizado bem como a tecnologia de embalagem da máquina, ou seja, hardware é a parte física de um sistema de informação baseado em computador.

Ele se refere aos próprios computadores, junto de todo e qualquer elemento extra, incluindo servidores, roteadores, monitores, dispositivos de armazenamento, interno e externo, já o hardware interno é aquele que faz parte da estrutura do seu

dispositivo, como processador e memória RAM, enquanto o externo é tudo que se conecta para complementar o funcionamento.

Segundo os autores Fustinoni, Fernandes e Leite (2013), atualmente existem vários tipos de computadores, cada um com a sua especificidade. E podem ser classificados como:

- Computador Pessoal (PC): também denominado computador de mesa, é um computador que possui um baixo custo e que se destina ao uso individual ou por um pequeno grupo de pessoas.
- Computador Notebook: este computador tem as mesmas funcionalidades de um computador de mesa e iguala-se em tecnologia, porém possuem tamanho menor e são portáteis. A tendência dos notebooks é incorporar cada vez mais tecnologia e tornarem-se ainda menores e mais leves.
- Computadores de bolso ou PC de bolso: categoria dos smartphones e tablets, que executa tarefas mais complexas como a execução de arquivos de textos, planilhas eletrônicas e leitura de arquivos na extensão PDF. Porém, o seu poder de processamento e sua capacidade de armazenamento são inferiores ao de um computador convencional.
- Computador Mainframe: este é um computador de grande porte, os primeiros ocupavam uma sala inteira ou mesmo um andar inteiro de um prédio. Com o passar do tempo, o seu tamanho foi diminuindo e o seu poder de processamento aumentando. Atualmente ele é mais conhecido como servidor corporativo (Enterprise Server). Os clientes que costumam comprar este tipo de equipamentos são grandes empresas, como bancos. Enfim, eles são utilizados em ambientes que necessitam de um equipamento que processe um enorme número de informações.

### 2.1.3 Redes de Comunicação

O surgimento das novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) ocorreu entre os anos de 1960 e 1970 em virtude de avanços advindos da indústria eletrônica (ECKHARDT e LEMOS, 2007).

Para Tanenbaum (p. 19 2002), “Rede de Computadores é um conjunto de computadores autônomos interconectados por uma única tecnologia”. Para Peterson

e Davie (2003), a principal característica das Redes de Computadores é a sua generalidade, ou seja, são construídas sobre dispositivos de propósito geral e não são otimizadas para fins específicos tais como as redes de telefonia e TV.

Nos anos de 1990, com o surgimento do computador foram difundidas novas redes e novos meios de comunicação tendo-se em vista a transmissão das informações e do conhecimento.

As redes de computadores surgiram da necessidade da troca de informações, onde é possível ter acesso a um dado que está fisicamente localizado longe de você (TORRES, 2004).

Para Soares, Lemos e Colcher (1995), uma rede de computadores é formada por um conjunto de módulos processadores e por um sistema de comunicação, ou seja, é um conjunto de enlaces físicos e lógicos entre vários computadores.

Diante dos desafios apresentados na agricultura, principalmente o de aumentar a produção agrícola sem ampliar a área plantada significativamente, surgem novas oportunidades para a utilização de inovações na área de TIC. As tendências apontam que o setor agropecuário demandará novas TIC para gestão de dados, informações e conhecimentos em todas as etapas da cadeia produtiva em uma nova infraestrutura onde os mundos físico e digital estão totalmente interconectados (MASSRUHÁ, 2016).

Devido à vasta quantidade de dados e informações obtidas, o processamento e análise em infraestruturas de alto desempenho computacional são necessários para o desenvolvimento de um sistema de informação de gestão agrícola automatizado que seja robusto e confiável.

De acordo com Tanenbaum (2002), existem vários meios físicos que podem ser usados para realizar a transmissão de dados. Cada um tem seu próprio nicho em termos de largura de banda, retardo, custo e facilidade de instalação e manutenção. Os meios físicos são agrupados em meios guiados, como fios de cobre e fibras ópticas, e em meios não guiados, como as ondas de rádio e os raios laser transmitidos pelo ar.

Nesse ambiente interligado onde a mobilidade, garantida pela popularização dos smartphones e tablets está se difundindo progressivamente, e o aumento da oferta de aplicativos para dispositivos móveis é um mercado crescente, espera-se que os agricultores familiares possam usufruir dos benefícios desta oferta de tecnologia em suas propriedades propiciando competitividade e melhoria de produtividade e de renda.

Para atingir este público disperso que, muitas vezes, encontra-se em regiões afastadas, uma das principais medidas é promover a expansão do serviço de banda larga no campo tornando-o rentável tanto para os provedores quanto para os consumidores.

#### 2.1.4 Novas tendências em TIC

Tem-se a agricultura conectada permitindo que de casa, ou da sede da fazenda, produtores possam acompanhar remotamente, pelo computador, tablet ou smartphone, o desempenho de suas máquinas nas lavouras por telemetria, a transmissão automática de dados via sinal de telefonia celular (MASSRUHÁ; LEITE, 2016, p. 85 *apud* CIGANA, 2016).

A força de trabalho humana não será capaz de gerenciar essa quantidade de dados e necessitará de algoritmos cada vez mais aprimorados por meio de técnicas de inteligência computacional e computação cognitiva para auxiliá-los no processo de análise.

Após a análise, o ciclo é fechado por meio de comandos remotos aos tratores e implementos agrícolas que, munidos de GPS, farão intervenções pontuais apenas onde necessário para otimizar custo, produção e impacto no meio ambiente (MASSRUHÁ, 2016).

##### 2.1.4.1 Inteligência artificial

A expressão inteligência artificial está associada a sistemas baseados em conhecimento, construídos, principalmente, com regras que reproduzem o conhecimento utilizados para solucionar determinados problemas em domínios específicos (NILSON 1982).

Com a chegada da Inteligência Artificial na agricultura há a expectativa de que o crescimento seja ainda mais rápido e menos custoso. Uma das áreas que tende a se beneficiar da Inteligência Artificial relaciona-se à capacidade de processamento de dados da lavoura.

Feita sem a ajuda de sistemas de computador, a coleta de dados é algo muito demorado e gerar informação sobre qualquer cultura leva um precioso tempo. No entanto, por meio da aplicação da Inteligência Artificial todo esse processo já pode ser

feito instantaneamente a um valor acessível, tornando muito mais preciso o manejo de culturas (AGRISHOW DIGITAL, 2019).

Segundo a Revista Agrishow, a Inteligência Artificial está presente na agricultura relacionadas as seguintes atividades:

- Maior capacidade de precisão na identificação de fenômenos climáticos que influenciam a cultura, tais como temperatura, precipitação, direção e velocidade de ventos praticamente em tempo real, o que torna a análise de dados muito rica.
- Mapeamento completo de propriedades rurais, ajudando na identificação de, por exemplo, regiões de desmatamento, de uso excessivo de agrotóxicos e de pragas.
- Orientação ao produtor sobre qual insumo agrícola usar, em qual momento e em que quantidade para que ele consiga atingir o máximo de produtividade em sua fazenda.

#### 2.1.4.2 Internet das coisas

A Internet das Coisas, em poucas palavras, nada mais é que uma extensão da Internet atual, que proporciona aos objetos do dia-a-dia (quaisquer que sejam), mas com capacidade computacional e de comunicação, se conectarem à Internet.

Segundo Massruhá (2016) a busca pela otimização no uso dos recursos naturais e dos insumos fará com que a fazenda do futuro seja massivamente monitorada e automatizada.

Sensores dispersos por toda a propriedade e interligados à internet configurarão a Internet das Coisas, em que os objetos ou aparelhos do mundo estarão ligados de um modo sensorial e inteligente e gerarão dados em grande volume (Big Data). Estes dados necessitarão ser filtrados, armazenados (computação em nuvem) e analisados – a força de trabalho humana não será capaz de gerenciar essa quantidade de dados e necessitará de algoritmos cada vez mais aprimorados por meio de técnicas de inteligência computacional e computação cognitiva para auxiliá-la no processo de análise (MASSRUHÁ, 2016).

Massruhá (2016) ainda ressalta que a oferta de sistemas de gestão deverá evoluir para conceitos como o de *Farm Information Management Systems*, desenvolvido na União Europeia, uma arquitetura de dados baseados em padrão

aberto – que deverão ser integrados com dados de sistemas de monitoramento e Internet das Coisas – que liga os objetos do mundo de um modo sensorial e inteligente.

As aplicações de Internet das Coisas são inúmeras e diversas, e permeiam praticamente a vida diária das pessoas, das empresas e sociedade como um todo. Alguns dos exemplos da aplicação da Internet das Coisas na agricultura são (GUBBI et al., 2013):

- Logística: Smart e-commerce, rastreabilidade, gerenciamento na distribuição e inventário.
- Indústria Inteligente: Economia de energia, controle da poluição, segurança na manufatura, monitoramento do ciclo de vida dos produtos, rastreamento de produtos manufaturados na cadeia de abastecimento, monitoramento de condições ambientais e controle de processos de produção.
- Agricultura de Precisão: Segurança e rastreabilidade de produtos agrícolas, gerenciamento de qualidade, monitoramento ambiental para produção e cultivo, gerenciamento no processo de produção, utilização de recursos para a agricultura.
- Transporte Inteligente: Notificação das condições de tráfego, controle inteligente de rotas, monitoramento remoto do veículo, coordenação das rodovias e integração inteligente de plataformas de transporte.

#### 2.1.4.3 Blockchain

Blockchain (também conhecido como “o protocolo da confiança”) é um conceito que visa a descentralização como medida de segurança. São bases de registros e dados distribuídos e compartilhados que possuem a função de criar um índice global para todas as transações que ocorrem em uma determinada rede (MONTEIRO et. al, 2017).

Funciona como um livro-razão, só que de forma pública, compartilhada e universal, que cria consenso e confiança na comunicação direta entre duas partes, ou seja, sem o intermédio de terceiros. Está constantemente crescendo à medida que novos blocos completos são adicionados a ela por um novo conjunto de registros. A cadeia de blocos também pode ser usada para comunicações em cadeia de

fornecimento, contratos inteligentes, gerenciamento de identidade digital e em uma série de outras aplicações (PILKINGTON, 2016).

Antes do advento da Internet das Coisas, a maioria das ameaças de segurança estavam relacionadas ao vazamento de informações e a negação de serviço. Com a IoT, as ameaças à segurança vão muito além do roubo de informações ou da impossibilidade de uso de determinados serviços. Essas ameaças podem agora estar potencialmente relacionadas com as vidas reais, inclusive de segurança física.

Neste contexto que Blockchain também se insere, pois essa tecnologia pode ser usada para Autenticar, Autorizar e Auditar os dados gerados pelos dispositivos. Além disso, em virtude de sua natureza descentralizada, elimina a necessidade de confiança em terceiros e não possui um ponto único de falha (CHICARINO, 2017). Mecanismos consensuais apoiados por uma descentralização coletiva podem permitir a todos os atores da cadeia produtiva participar na operação e garantia do sistema, viabilizando a integridade dos dados, e permitindo a rastreabilidade de produtos (KAIJUN et al., 2018).

Para Tian (2016), o desenvolvimento de sistemas de informação considerando o uso de Blockchain pode auxiliar agentes de mercados agroalimentares a reduzir significativamente as perdas materiais e informacionais durante o processo de logística.

## **2.2 Agricultura Digital**

A Agricultura Digital refere-se à inserção de tecnologias de informação e aplicativos na agricultura, que em conjunto buscam agregar inteligência a dispositivos, sensores e equipamentos, automatizando operações agrícolas, racionalizando o uso de insumos e melhorando a gestão agrícola das fazendas, possibilitando atingir novos patamares de produtividade no campo.

Tanto na agricultura quanto na pecuária, a coleta de grandes volumes de dados obtidas in situ e a análise de dados históricos através de sofisticados algoritmos, têm auxiliado os produtores nos seus processos de tomada de decisão e alavancado os índices de produtividade (VILAFUERTE, 2018).

A intensificação da abertura dos mercados, a partir dos anos 1990, trouxe consigo um enfoque empresarial para a atividade agrícola como sendo um segmento econômico denominado agronegócio. O agronegócio tem como pressuposto a adoção

da visão sistêmica para estruturar as operações de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização de insumos e produtos agropecuários (CASTRO, 2001).

A agricultura é a atividade econômica mais dependente das condições climáticas. Além de influenciar o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade das culturas, o clima afeta também a relação das plantas com insetos e microrganismos, favorecendo ou não a ocorrência de pragas e doenças.

O monitoramento agrometeorológico consiste na coleta sistemática e contínua de dados meteorológicos para a produção de informações de interesse ou uso agrícola. Sistemas que integram de forma coordenada e simultânea as funções de coleta, transmissão e processamento de dados podem fornecer informações agrometeorológicas atualizadas em tempo quase real.

Existem várias práticas agrícolas que podem se beneficiar de informações agrometeorológicas, destacando-se: o preparo do solo, a semeadura, a adubação, a irrigação, o controle fitossanitário, a colheita etc. Estimativas de produtividade, de qualidade da produção e de favorabilidade à ocorrência de doenças também necessitam de dados meteorológicos (MONTEIRO; OLIVEIRA, NAKAI, 2014).

A agricultura de precisão (AP) pode ser definida como o uso de práticas agrícolas com base nas tecnologias de informação (TI) e ferramentas da mecanização e automação, considerando a variabilidade do espaço e do tempo sobre a produtividade das culturas. Ela pode ser entendida como um ciclo que se inicia na coleta dos dados, análises e interpretação dessas informações, geração das recomendações, aplicação no campo e avaliação dos resultados (GEEBERS; ADAMCHUK, 2010)

A Agricultura Digital é composta pela Agricultura de Precisão somada à automação e ao gerenciamento de BigData (grande volume de dados coletados), principais artefatos digitais responsáveis pelas transformações tecnológicas na agricultura nos últimos anos (BRONSON, 2018).

A automação no meio rural é uma realidade. Ela ocorre em todas as etapas dos sistemas de produção (preparo e plantio, colheita, tratos culturais, processamento etc.) visando o aumento da produtividade; otimização do uso do tempo, insumos e capital; redução de perdas na produção; aumento da qualidade dos produtos e melhoria da qualidade de vida do trabalhador rural.

Entretanto, a introdução dos novos conceitos da Agricultura de Precisão e das ferramentas da era digital, com grande conectividade e integração de sensores e dados, tem gerado novas demandas tanto em termos de novos dispositivos como de integração de sistemas, de novos métodos e protocolos. Devido à complexidade dos processos de produção agropecuária, que inclui aspectos biológicos, ambientais e socioeconômicos, a automação constitui-se em uma fronteira com enorme oportunidade de avanço (BERNARDI, 2014).

A Agricultura Digital além de mensurar os processos e auxiliar nas decisões estratégicas capazes de reduzir o desperdício, utiliza equipamentos conectados, o produtor consegue medir sua eficiência operacional e com isso, fazer modificações que possam otimizar ainda mais seus resultados. A AI incorpora as tecnologias de informação e comunicação em máquinas, equipamentos e sensores em sistemas de produção agrícola e permite gerar um grande volume de dados e informações com inserção progressiva de automação no processo (PIVOTO et al., 2017).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, ou seja, é definida “por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados, imediatamente, na solução de problemas que ocorrem na realidade” (MARCONI E LAKATOS, 2002, p. 20).

Através do uso de instrumentos de levantamento de dados quantitativos e qualitativos, busca-se responder a principal pergunta dessa pesquisa.

Baseando-se no trabalho desenvolvido por Schwartz (2007), e nos trabalhos de pesquisa de Deponti (2017), o questionário apresentado no Apêndice 1 foi elaborado.

O questionário foi respondido por produtores rurais da agricultura familiar da região de Presidente Prudente, por meio de contatos realizados por professores do curso superior de tecnologia em Agronegócio, da Fatec de Presidente Prudente.

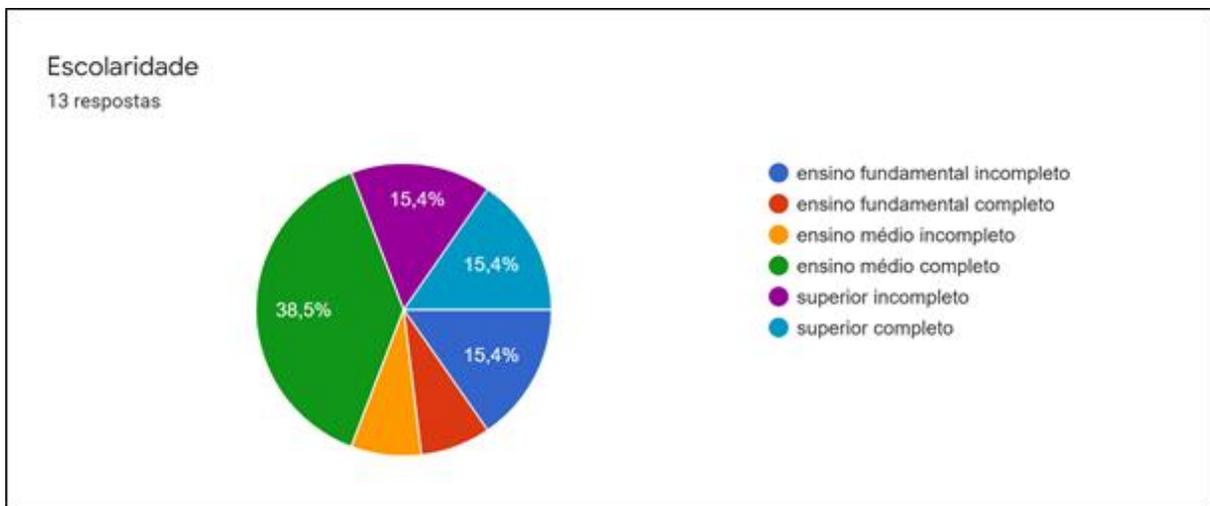
A partir dos dados levantados buscou-se entender o impacto e a importância das TIC para pequenos produtores rurais, e apresentar também soluções que possam colaborar para melhorar o dia a dia do produtor rural.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Baseando-se no conteúdo do Apêndice 1 foi elaborado um formulário utilizando a ferramenta Google Formulários e o link foi enviado aos pequenos produtores rurais que foram contatados. O questionário foi respondido por 13 (treze) produtores rurais. A seguir, são apresentados os dados levantados desse questionário.

A primeira pergunta do questionário buscou definir o grau de escolaridade dos produtores, conforme apresenta a Figura 1.

Figura 1: Escolaridade dos participantes da pesquisa

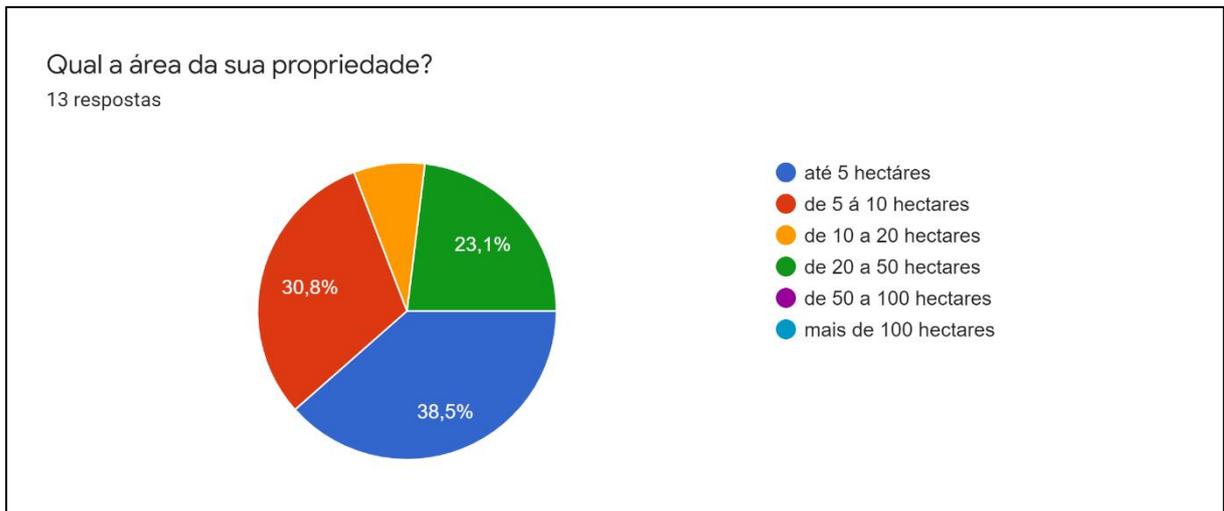


Fonte: Elaborada pela autora (2020)

Apenas 15,4% dos entrevistados possuem ensino superior completo, 38,5% completaram o ensino médio e 15% não concluíram o ensino fundamental. O objetivo dessa pergunta foi apenas para caracterizar o perfil dos produtores rurais, sem fazer nenhuma correlação com as perguntas posteriores.

A segunda pergunta do questionário buscou caracterizar o tamanho das propriedades dos produtores. A Figura 2 apresenta os dados levantados sobre essa pergunta.

Figura 2: Área das propriedades rurais

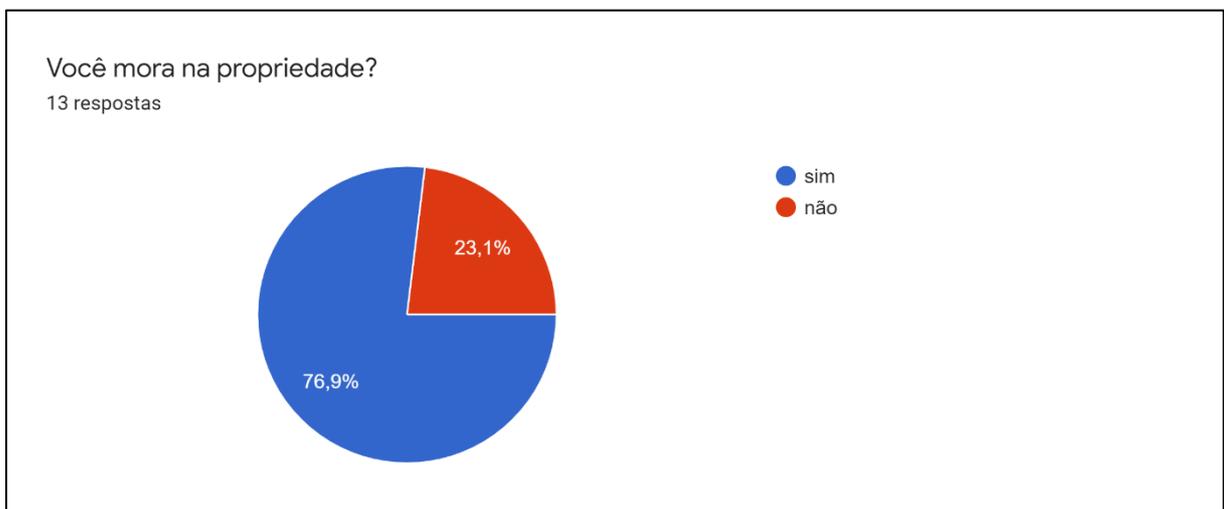


Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Cerca de 38,5% dos participantes possuem propriedades de até 5 hectares; 30,8% de até 10 hectares, 23,1% até 50 hectares e 7,7% até 20 hectares.

A terceira pergunta buscou apresentar se os produtores também residiam em suas propriedades. A Figura 3 apresenta os dados obtidos.

Figura 3: Residência ou não em sua propriedade

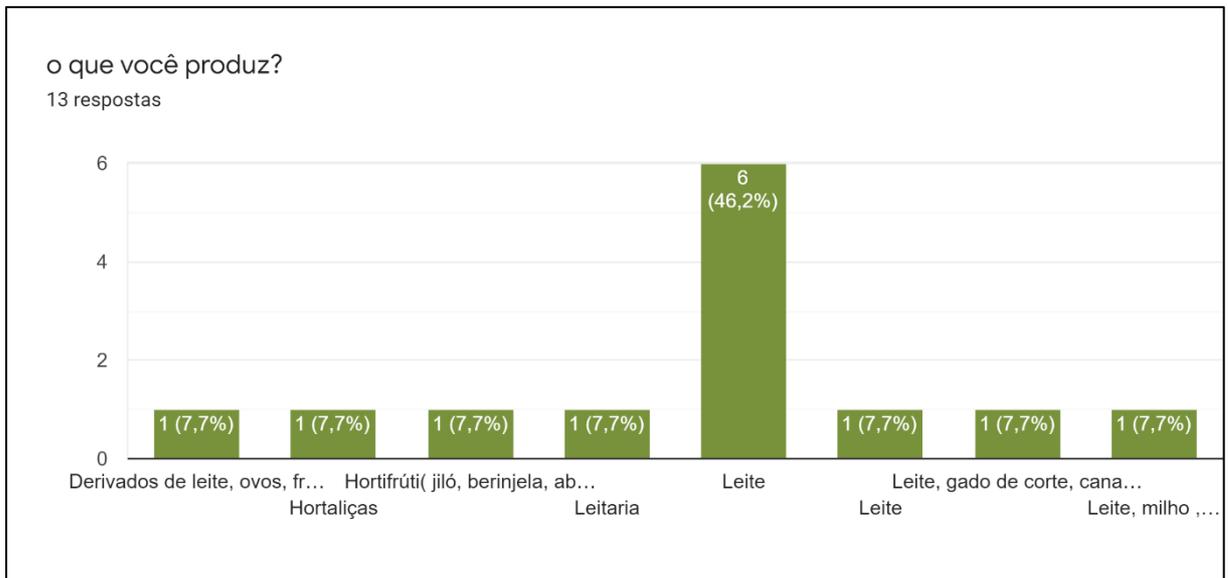


Fonte: Elaborado pela autora (2020)

A maioria dos agricultores moram na propriedade, totalizando 76,9% das respostas, apenas 23,1% não moram na propriedade.

A quarta pergunta buscou categorizar o tipo de produção de cada uma das propriedades. A Figura 4 apresenta os dados levantados.

Figura 4: Caracterização da Produção

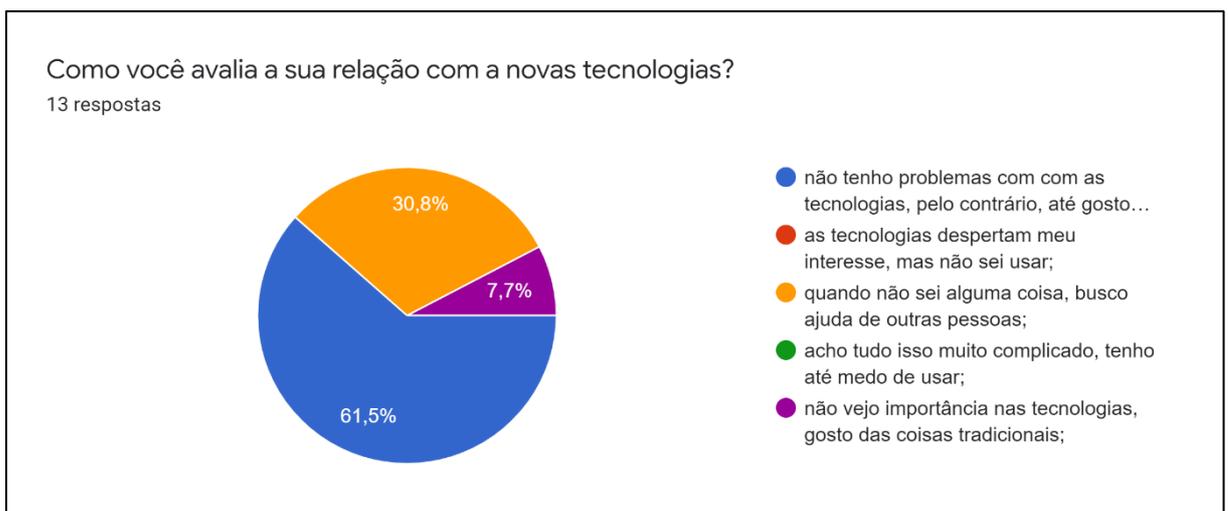


Fonte: Elaborado pela autora (2020)

A pergunta aplicada foi de múltipla escolha, portanto os produtores poderiam responder mais de uma opção. Grande parte dos agricultores produzem leite em suas propriedades, aproximadamente 46,2%. Os produtores trabalham também com hortifruti, verduras, legumes, hortaliças, gado de corte totalizando 53,8%.

A quinta pergunta buscou avaliar a relação dos produtores com a tecnologia. A Figura 5 apresenta o resultado levantado com essa questão.

Figura 5: Relação dos produtores com a tecnologia



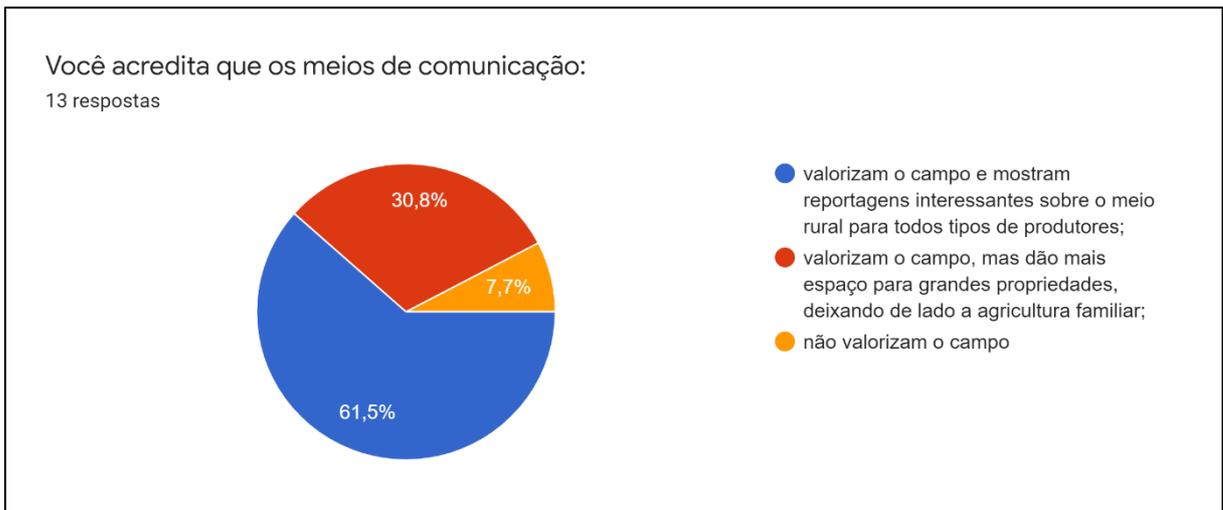
Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Das respostas obtidas, 61,5% não tem problemas com as tecnologias, pelo contrário até gostam, 38,8% quando não sabem buscam ajuda e apenas 7,7% não veem importância na Tecnologia. Nesse sentido, para Machado e Nantes (2011, p. 556)

As organizações tendem a se tornar mais competitivas à medida que incorporam tecnologia em seus processos de produção e comercialização de produtos. Entretanto, a incorporação de tecnologia deve ser realizada com cuidado, em função da realidade do produtor, dos custos de implantação e manutenção, e dos mercados em que a propriedade está inserida.

Na sexta pergunta, buscou-se avaliar a percepção dos produtores quanto as informações disponibilizadas para eles pelos meios de comunicação. A Figura 6 apresenta o resultado dessa avaliação.

Figura 6: Meios de comunicação e pequenos produtores



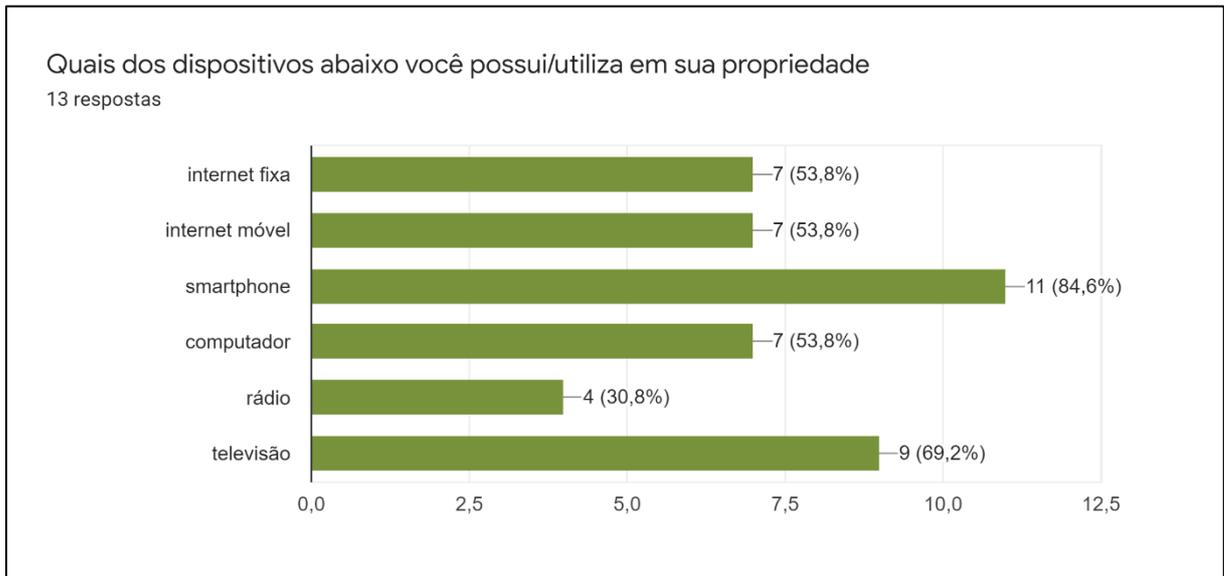
Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Cerca de 61,5% acreditam que os meios de comunicação valorizam o campo e mostram reportagens interessantes sobre o meio rural para todos os produtores, 30,8% acreditam que valorizam o campo mas dão mais espaço para as grandes propriedades e deixam de lado a agricultura familiar e apenas 7,7% não acreditam que os meios de comunicação valorizam o campo. Pode-se afirmar que

[...]a comunicação no meio rural brasileiro está em processo de evolução. Assim como as barreiras entre o rural e o urbano tornam-se cada vez mais tênues e difusas, a comunicação acompanha essas mudanças e busca adequar-se as diversidades encontradas. “Pensar em comunicação para o mundo rural é pensar em realidades conflitantes, divergentes, multi meios e em constante mutação, o que requer adequação de canais e linguagem acompanhando esse dinamismo” (AGROLINK, 2011, *online*)

A respeito da sétima pergunta, que se referia a quais dispositivos de Tecnologia da Informação e Comunicação os produtores utilizam, foi elaborada a Figura 7.

Figura 7: Dispositivos de TIC utilizados pelos produtores



Fonte: Elaborado pela autora (2020)

A maior parte dos produtores utilizam/possuem smartphone um total de 84,6%, sendo que mais da metade deles utilizam internet móvel, cerca de 53,8%. Um total de 53,8% dos produtores possui internet fixa e computador em sua propriedade.

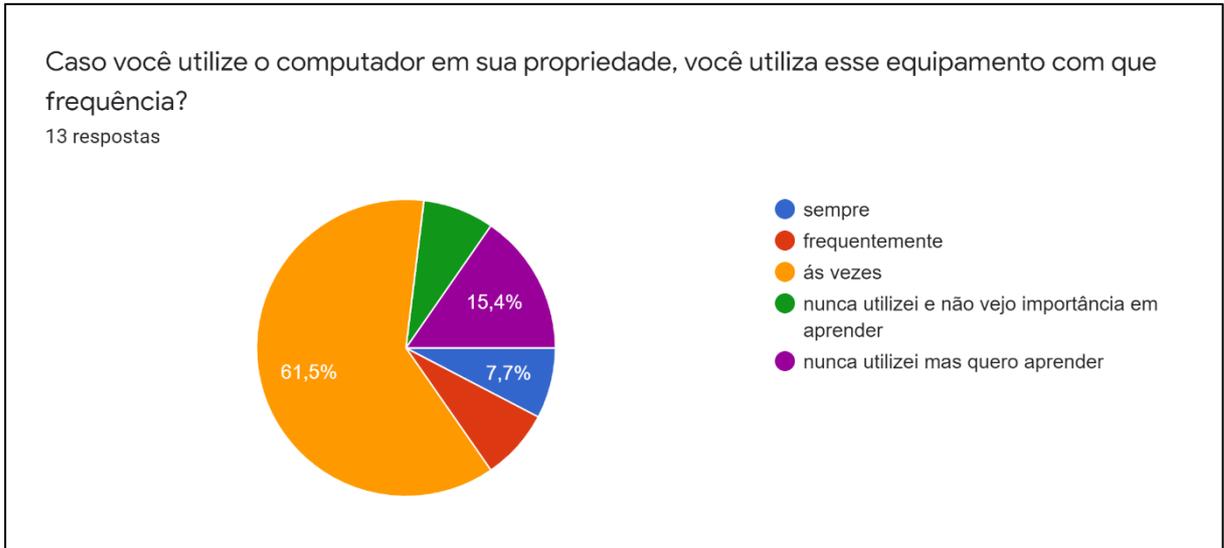
Uma pesquisa realizada em 2017, a 7ª Pesquisa Hábitos do Produtor Rural, que é concebida pela Associação Brasileira de Marketing Rural e Agronegócio (ABMRA), mostrou que o uso de smartphones e conseqüentemente de internet entre produtores rurais de 15 estados diferentes saltou de 17% para 61%, entre 2013 e 2017 (INSTITUTO CLARO, 2018).

Porém, mesmo com o uso crescente, é notório que existem problemas ainda com a infraestrutura para acesso à internet no meio rural.

Há cobertura móvel nos grandes centros e falta dela no campo. Trata-se de uma nova dicotomia urbano-rural, que pode trazer conseqüências para o País que queremos e afetar a produção dos alimentos de que necessitamos (DINHEIRO RURAL, 2016, *online*).

A oitava pergunta se refere a utilização do computador nas propriedades. A Figura 8 apresenta o resultado do questionamento.

Figura 8: Utilização do computador na propriedade

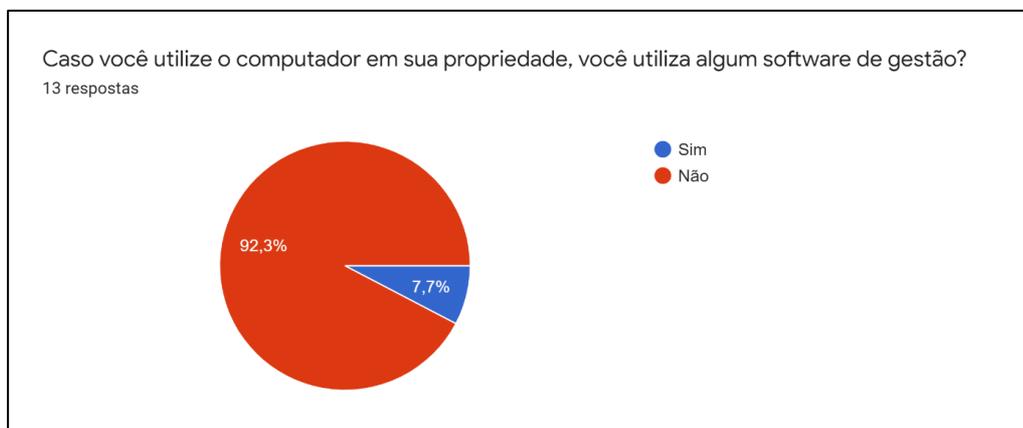


Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Dos entrevistados apenas 7,7% sempre usam o computador, 61,5% usam às vezes o computador e 15,4% nunca utilizaram, mas querem aprender. O computador pode ser uma ferramenta muito eficiente de gestão, quando seu uso está alinhado às estratégias definidas para a organização e principalmente quando os gestores estão capacitados para utilizá-lo de maneira eficiente. De acordo com Deponti (2014) para a utilização de ferramentas de tecnologia da informação são necessárias capacitações e diálogos, para que os produtores possam utilizá-las da melhor maneira no processo de gestão de sua propriedade.

A nona pergunta se referiu a utilização de softwares de gestão nas empresas. A Figura 9 apresenta o resultado obtido.

Figura 9: Uso de software de gestão



Fonte: Elaborado pela autora

Apenas 7,7% dos entrevistados utilizam algum software de gestão, 92,3% não usam nenhum tipo de software de gestão. A literatura apresenta a validação do uso de diversas ferramentas de gestão rural eficientes para os produtores, porém é necessário instruí-los para seu uso correto.

A realidade no âmbito rural vem se modificando e é possível encontrar diversos softwares de gestão rural no mercado, uma vez que estes estão substituindo as antigas formas documentais de controle (cadernetas) e se tornando um grande aliado à tomada de decisões dentro da propriedade (NOGUEIRA, 2013, p. 8 *apud* MACHADO, 2007).

Como sugestão aos produtores, são relacionados três softwares identificados pelos autores do trabalho como de grande auxílio para a gestão rural.

O primeiro deles é o software RURAL PRO, concebido em 2010 pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) do Distrito Federal, que é usado para auxiliar o produtor rural na gestão rural de pequenas e médias propriedades. O Instituto Iberoamericano de Cooperação para a Agricultura é um órgão que também promove o uso desse software em outros países, como Paraguai, Uruguai e Argentina, instruindo agricultores e técnicos (SANTOS, 2013).

Outro software muito relevante foi o desenvolvido por Ros Miola et. al. (2011, p. 243), que é um Sistema de Informação Territorial (SIT) que permite “gerenciar dados socioeconômicos coletados junto aos proprietários dos imóveis rurais do Município de Álvares Machado-SP, que permite a visualização de mapas temáticos”.

E por último, no trabalho desenvolvido por Frioli, Souza e Borges (2019) é apresentada uma ferramenta de comércio online denominada PequenoAgro para os pequenos agricultores a fim ajudá-los na comercialização de seus produtos, além de poder negociar insumos e produtos para sua necessidade.

A pergunta 10, dissertativa, realizou o seguinte questionamento: O uso das tecnologias de informação e comunicação, trazem à tona alguma vantagem para a gestão da propriedade? Se sim, quais?

As respostas apresentadas pelos participantes foram as seguintes:

- Sim, mais conhecimento
- Não tem acesso à internet
- Sim, facilita a interação com os agrônomos e ajudam na comercialização dos produtos.
- Sim. Controle de gastos e lucratividade
- Sim, adquirir conhecimentos.

- Sim, facilita o serviço
- Traz uma visão de outras propriedades, mostrando a realidade de outros produtores que as vezes utilizam métodos diferentes de realizar determinada atividade.
- Sim em termos pesquisa de suprimentos e fertilizantes que utilizamos.
- Quando acontece algum problema ai vc liga pra quem entende para vim resolver
- Sim várias vantagens, acompanhamento de preços de insumos no mercado venda de produtos produzidos dentro da propriedade, informações a respeito de manejo e várias outras coisas.
- Sim
- Informações de plantio, e sobre leitaria no meu caso
- Agiliza na administração, planejamento e tomada de decisão.

Com base nas respostas pode-se observar que grande parte dos produtores vêm vantagens no uso das TIC quando diz respeito a gestão da propriedade. Além de facilitar o serviço, conforme afirma um dos entrevistados, ela auxilia na interação com os demais agricultores, ajuda na tomada de decisões, contribui com a pesquisa dos preços de insumos, além de conhecer os métodos de manejo utilizados por outros produtores e facilidade na hora da comercialização do produto.

A pergunta 11, dissertativa, realizou o seguinte questionamento: O que ainda precisa melhorar em relação ao acesso à tecnologia da informação e comunicação no meio rural?

As respostas apresentadas pelos participantes foram as seguintes:

- Já está bom
- Sinal da internet
- Acesso à informação e mais centros de pesquisas.
- Acessibilidade
- Praticamente tudo que precisa saber, o agricultor encontra na internet, porém não são todos que tem o conhecimento de buscar ...
- Disponibilidade na região

- Um grande obstáculo à ser vencido, e que, facilitaria muito é o acesso à internet no meio rural, pois a muitos produtores que ainda não utilizam desse artifício, que hoje é essencial para o nosso meio de comunicação.
- Deveria cursos específicos para produtores rurais.
- O acesso mais fácil
- Uma melhor acessibilidade de internet devido muitas vezes ter uma certa dificuldade em manter um padrão de internet no meio rural.
- Não sei como responder
- Fiquei sem resposta ....
- O custo com compras de equipamentos e licenças são altos para o pequeno produtor.

Muitos dos agricultores entrevistados, relatam a falta de acesso à informação e acessibilidade. O sinal da internet na área rural ainda é obstáculo a ser vencido, como já citado anteriormente. Um dos entrevistados relata também a falta de cursos específicos para que haja a inclusão de todos do meio rural.

Segundo Deponti (2017), é importante ressaltar a diferença entre o uso e a apropriação das TIC, especialmente no meio rural. O uso está relacionado a com o processo de utilizar essas tecnologias, como celular, computador, a internet, já a apropriação está relacionada com o domínio dessas tecnologias, tanto ao uso quanto aos processos de gestão.

## 4 CONCLUSÃO

Pode verificar-se que grande parte dos pequenos produtores possuem acesso a determinadas ferramentas de TIC porém ainda existem dificuldades a serem superadas, como por exemplo o sinal de internet para acesso nas propriedades rurais.

Nota-se também ser necessário levar a esses produtores mais informação e ferramentas que podem ser valiosas para uso em suas propriedades, como por exemplo, software de gestão rural.

Como trabalhos futuros, propõe-se que estudos de caso sejam desenvolvidos avaliando a utilização de ferramentas específicas, como algumas das ferramentas de software citadas no trabalho.

## REFERÊNCIAS

- AGROLINK. Comunicação no meio rural está em processo de evolução. Agrolink, 2011. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/noticias/comunicacao-no-meio-rural-esta-em-processo-de-evolucao\\_141635.html/](https://www.agrolink.com.br/noticias/comunicacao-no-meio-rural-esta-em-processo-de-evolucao_141635.html/)>. Acesso em: 05 out. 2020.
- ALBERTIN, Alberto Luiz; DE MOURA ALBERTIN, Rosa Maria. A internet das coisas irá muito além as coisas. **GV EXECUTIVO**, v. 16, n. 2, p. 12-17, 2017.
- BERNARDI, A. C. C. et al. Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar. **Embrapa Instrumentação-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2014.
- BRONSON, K. Digitization and Big Data in Food Security and Sustainability. Reference Module in Food Science. Elsevier, 2018. 8 p. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081005965224621#bib1>>. Acesso em 22 jun. 2020.
- CASTRO, A. M. G. Prospecção de cadeias produtivas e gestão da informação. *TransInformação*, Campinas, v.13, n.2, p. 55- 72, 2001.
- CHICARINO, Vanessa Rocha Leandro - Uso de Blockchain para Privacidade e Segurança em Internet das Coisas - Universidade Federal Fluminense | UFF - Departamento de Ciência da Computação (DCC). Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Vanessa\\_Rocha\\_Leandro\\_Chicarino](https://www.researchgate.net/profile/Vanessa_Rocha_Leandro_Chicarino)>. Acesso em: 15 maio 2020
- CIGANA. C. Agricultura 4.0 é nova fronteira no campo. Zero Hora: Campo e Lavoura, setembro 2016. Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/campoelavoura/noticia/2016/09/agricultura-4-0-e-nova-fronteira-no-campo-7413654.html>>. Acesso em: 15 maio 2020.
- CETIC Três Em Cada Quatro Brasileiros Já Utilizam A Internet, Aponta Pesquisa TIC Domicílios 2019. Disponível em: <<https://cetic.br/pt/noticia/tres-em-cada-quatro-brasileiros-ja-utilizam-a-internet-aponta-pesquisa-tic-domicilios-2019>>. Acesso em 15 maio 2020.
- DEPONTI, C. M. As “agruras” da gestão da propriedade rural pela agricultura familiar. **REDES:Rev. Des. Regional,Santa Cruz do Sul**, v. 19, ed. especial, p. 9-24, 2014.
- DEPONTI, C. M.; KIRST, R. B. B.; MACHADO, A. As inter-relações entre as TIC e a Agricultura Familiar. RECoDAF – Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar, Tupã, v. 3, n. 1, p. 4-23, jan./jun. 2017. ISSN: 2448-0452.
- DINHEIRO RURAL, Sobre smartphones, agricultores e desigualdade. Dinheiro Rural, 2016. Disponível em: <<https://www.dinheirorural.com.br/secao/artigo/sobre-smartphones-agricultores-e-desigualdade>>. Acesso em: 20 out. 2020.

ECKHARDT, Maristela; LEMOS, Antônio Carlos Freitas Vale. O impacto da tecnologia da informação e comunicação. **Revista Sociais e Humanas**, v. 20, p. 295-312, 2007.

EMBRAPA. Inteligência Artificial na agricultura: como pode ser aplicada Disponível em: <<https://digital.agrishow.com.br/tecnologia/inteligencia-artificial-na-agricultura-comopode-ser-aplicada>>. Acesso em 06 maio 2020.

FACHIN, Ricardo. Revolução Digital no Agronegócio. **Tech News Paraná**, 2016. Disponível em: <<http://technewsparana.com.br/2016/08/revolucao-digital-noagronegocio-por-ricardo-fachin/>>. Acesso em: 14 maio 2020.

FUSTINONI, Diógenes Ferreira Reis; FERNANDES, Fabiano Cavalcanti; LEITE, Frederico Nogueira INFORMÁTICA BÁSICA PARA O ENSINO TÉCNICO PROFISSIONALIZANTE - Editora IFB Brasília-DF 2013. Disponível em: <[https://www.ifb.edu.br/attachments/6243\\_inform%C3%A1tica%20b%C3%A1sica%20final.pdf](https://www.ifb.edu.br/attachments/6243_inform%C3%A1tica%20b%C3%A1sica%20final.pdf)>. Acesso em: 26/05/2020

FRIOLI, T. ; SOUZA, D. H. E.; BORGES, V. A. Sistema de negociação para pequenos produtores da agricultura familiar. In: XI CIC FAI - Congresso de Iniciação Científica do Centro Universitário de Adamantina, 2019.

GUBBI, J.; BUYYA, R.; MARUSIC, S.; PALANISWAMI, M. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660. 2013.

GEBBERS, R.; ADAMCHUK, V.I. Precision agriculture and food security. *Science*, v.327, n.5967, p. 828-31, 2010.

HENNESSY, John L.; PATTERSON, David A. *Arquitetura de Computadores: Uma Abordagem Quantitativa*. Rio de Janeiro: Campus. 2003.

INSTITUTO CLARO. Em quatro anos, uso de smartphones no campo brasileiro saltou de 17% para 61%. Instituto Claro, 2018. Disponível em: <[https://www.institutoclaro.org.br/campus-mobile/noticias/em-quatro-anos-uso-de-smartphones-no-campo-brasileiro-saltou-de-17-para-61/#:~:text=O%20uso%20dos%20smartphones%20já,Rural%20e%20Agronegócio%20\(ABMRA\)](https://www.institutoclaro.org.br/campus-mobile/noticias/em-quatro-anos-uso-de-smartphones-no-campo-brasileiro-saltou-de-17-para-61/#:~:text=O%20uso%20dos%20smartphones%20já,Rural%20e%20Agronegócio%20(ABMRA))> Acesso em: 05 out. 2020.

KAIJUN, L.; YA, B.; LINBO, J.; HAN-CHI, F.; NIEUWENHUYSE, I. V. Research on agricultural supply chain system with double chain architecture based on blockchain technology. *Future Generation Computer Science (Elsevier)*, v. 86, n.1, p. 641-649, 2018.

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A. Agricultura Digital. *RECoDAF – Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar*, Tupã, v. 2, n. 1, p. 72-88, jan./jun. 2016. ISSN: 2448-0452

MONTEIRO, J. E. B. de A.; OLIVEIRA, A. F. de; NAKAI, A. M. TIC em agrometeorologia e mudanças climáticas. In: MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A.; LUCHIARI JUNIOR, A.; ROMANI, L. A. S. (Ed.). Tecnologias da informação e comunicação e suas relações com a agricultura. Brasília, DF: Embrapa, 2014. Cap. 7. p. 121-138.

MONTEIRO, Elizabeth C. S. A. et al. Proteção autoral de dados: uso de Blockchain. In: DIAS, Guilherme A. et. al. (org.). Informação, Dados e Tecnologia. 2017. p. 575-587. Disponível em: <[http://dadosabertos.info/enhanced\\_publications/idt/paper.php?id=26&lang=pt\\_BR#accesspoint](http://dadosabertos.info/enhanced_publications/idt/paper.php?id=26&lang=pt_BR#accesspoint)>. Acesso em: 21 jun. 2020.

MACHADO, J. G. de C. F. Adoção da tecnologia da informação na pecuária de corte. São Carlos: UFSCar, 2007. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos.

MACHADO, João Guilherme de Camargo Ferraz; NANTES, José Flávio Diniz. Adoção da tecnologia da informação em organizações rurais: o caso da pecuária de corte. **Gestão e Produção**, p. 555-570, 2011.

NILSON, Neils S. Principles of Artificial Intelligence, Springer Verlag, Berlin, 1982  
O Brasil se destaca na Agricultura 4.0. disponível em: <<https://digital.agrishow.com.br/tecnologia/o-brasil-j-se-destaca-na-agricultura-40avalia-presidente-da-embrapa-em-entrevista>>. Acesso em: 13 maio 2020.

NOGUEIRA, A. V. Proposta de implantação de um sistema de gerenciamento rural livre (RuralPro), numa propriedade rural. Planaltina: UNB, 2013. Relatório de Estágio Supervisionado – Universidade de Brasília.

PETERSON, Larry L.; DAVIE, Bruce S. Computer Networks: A Systems Approach. 5ª Edição. São Francisco: Morgan Kaufmann Publishers Inc. 2003.

PRESSMAN, Roger; MAXIM, Bruce. Engenharia de Software. McGraw Hill Brasil, 2016.

ROS MIOLA, G. A.; SANTANA, F. A.; ZANGIROLAMI, A. A. P.; MIOLA, J. DOS S. SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA GESTÃO RURAL UTILIZANDO GEOPROCESSAMENTO. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 65, n. 2, 25 jun. 2013.

SANTOS, T. C. Implantação do software RuralPro: um estudo de caso para gestão em uma pequena propriedade rural. Planaltina: UNB, 2013. Relatório de Estágio Supervisionado – Universidade de Brasília.

SOARES, Luiz F. G.; LEMOS, Guido; COLCHER, Sérgio. Redes de Computadores: das LANs, MANs e WANs às redes ATM. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

SCHWARTZ, Clarissa. A recepção das Tecnologias de Informação e Comunicação entre os agricultores familiares de Santa Maria, Rio Grande do Sul. 2007. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.

TANENBAUM, Andrew S. Redes de Computadores. 4a edição. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO AGRONEGÓCIO. SEBRAE, 2017. Disponível em: <<https://datasebrae.com.br/tecnologia-no-meio-rural>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

TIAN, F. An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & Blockchain technology. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SERVICE SYSTEMS AND SERVICE MANAGEMENT, 13., 2016, Kuming. Anais [...]. Kuming: IEEE, 2016.

TORRES, Gabriel. Redes de Computadores: curso completo. Rio de Janeiro: Axcel Books. 2004

VILLAFUERTE, Andrés Manuel et al. Agricultura 4.0 - Estudo De Inovação Disruptiva No Agronegócio Brasileiro. In: **9th International Symposium on Technological Innovation**. 2018.

WACHOWICZ, Marcos. Software: Desenvolvimento e modalidades de comercialização do software livre e do software proprietário. Florianópolis: SFI: IEL, p. 31-59, 2008.

## APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO PARA LEVANTAMENTO DE DADOS

### *TERMO DE CONSCIENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO*

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar do estudo intitulado LEVANTAMENTO SOBRE O USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO ENTRE AGRICULTORES FAMILIARES DA REGIÃO DE PRESIDENTE PRUDENTE - SP e que tem como objetivo levantar o perfil de utilização da Tecnologia da Informação no meio rural.

#### PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO

A sua participação no referido estudo será responder a um questionário elaborado pelos pesquisadores do estudo. Esse questionário será disponibilizado em formato impresso.

#### SIGILO E PRIVACIDADE

Nós pesquisadores garantiremos a você que sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, lhe identificar, será mantido em sigilo. Nós pesquisadores nos responsabilizaremos pela guarda e confidencialidade dos dados, bem como a não exposição dos dados de pesquisa.

#### AUTONOMIA

Nós lhe asseguramos a assistência durante toda pesquisa, bem como garantiremos seu livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que você queira saber antes, durante e depois de sua participação. Também informamos que você pode se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa, não sofrerá qualquer prejuízo à assistência que vem recebendo.

#### DECLARAÇÃO

Declaro que li e entendi todas as informações presentes neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e tive a oportunidade de discutir as informações deste termo. Todas as minhas perguntas foram respondidas e eu estou satisfeito com as respostas. Entendo que receberei uma via assinada e datada deste documento e que outra via assinada e datada será arquivada nos pelo pesquisador responsável do estudo.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Nome Completo do Participante: \_\_\_\_\_  
 RG: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_

**QUESTÕES**  
Adaptado de Schwartz(2007)

Cidade/Bairro: \_\_\_\_\_

Escolaridade:

- ensino fundamental incompleto
- ensino fundamental completo
- ensino médio incompleto  ensino médio completo
- superior incompleto  superior completo
- analfabeto

Qual a área de sua propriedade?

- até 5 hectares
- de 5 a 10 hectares
- 10 a 20 hectares
- 20 a 50 hectares
- de 50 a 100 hectares
- mais de 100 hectares

Você mora na propriedade?

- sim  não

O que você produz? \_\_\_\_\_

Como você avalia a sua relação com as novas tecnologias?

- não tenho problema com as tecnologias, pelo contrário, até gosto de usá-las;
- as tecnologias despertam meu interesse mas não sei usar;
- quando não sei alguma coisa busca ajuda com outras pessoas;
- acho tudo isso muito complicado e tenho até medo de aprender;
- não vejo importância nas tecnologias, gosto das coisas tradicionais.

Você acredita que os meios de comunicação:

- Valorizam o campo e mostram reportagens interessantes sobre o meio rural para todos tipos de produtores;
- Valorizam o campo mas dão mais espaço para a grande propriedade, deixando de lado a agricultura familiar;
- Não valorizam o campo.

Quais dos dispositivos abaixo você possui/utiliza em sua propriedade: (

- internet fixa
- internet móvel
- smartphone
- computador
- rádio
- televisão

Caso você utilize o computador em sua propriedade, você utiliza esse equipamento:

- ( ) sempre
- ( ) frequentemente
- ( ) às vezes
- ( ) nunca utilizei e não vejo importância em aprender
- ( ) nunca utilizei mas quero aprender

Caso você utilize o computador em sua propriedade, você utiliza algum software de gestão?

- ( ) Sim
- ( ) Não

O uso das tecnologias de informação e comunicação trazem alguma vantagem para a gestão da sua propriedade? Se sim, quais? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

O que ainda precisa melhorar em relação ao acesso a tecnologia da informação e comunicação no meio rural? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---