

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO  
DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO**

Aline Castro Jansen

**Digitalização dos negócios rurais:  
Adoção e uso do smartphone na agricultura orgânica e agroecológica**

Porto Alegre  
2022

**Aline Castro Jansen**

**Digitalização dos negócios rurais:  
Adoção e uso do smartphone na agricultura orgânica e agroecológica**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Doutor em Administração.

**Orientador: Prof. Dr. Antonio Domingos Padula**

Porto Alegre  
2022

Aline Castro Jansen

**Digitalização dos negócios rurais:  
Adoção e uso do smartphone na agricultura orgânica e agroecológica**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do título de Doutor em Administração.

**Orientador: Prof. Dr. Antonio Domingos Padula**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dra. Fernanda Maciel Reichert – UFRGS

---

Prof. Dr. Christian Bredemeier – UFRGS

---

Prof. Dr. Dieisson Pivoto – IMED

---

Prof. Antônio Luis Santi – UFSM

---

Prof. Dr. Antônio Domingos Padula (orientador) – UFRGS

*Dedico este trabalho a todos que sempre me apoiaram, em especial à minha família, ao meu companheiro e ao meu orientador.*

## AGRADECIMENTOS

Depois de mais de 4 anos de muito estudo, aulas, pesquisa, discussões teóricas e experiência no exterior, posso afirmar que todo o processo de construção dessa tese tem como resultado não somente o título de Doutora em Administração em uma instituição tão prestigiada como a UFRGS, mas também um significativo desenvolvimento pessoal, profissional e acadêmico. Portanto, não poderia deixar de deixar o meu 'muito obrigada' a todos que, de alguma forma, ajudaram a tornar este sonho realidade! Assim, gostaria de agradecer, em especial:

Primeiramente, aos meus pais! Muito obrigada por todo o apoio em toda a minha trajetória pessoal e profissional! Eu sei que vocês depositaram em mim a sua plena confiança e não economizaram esforços (e nem recursos financeiros, quando precisei - principalmente na mudança para Porto Alegre e no meu primeiro ano de estudos) para que eu tivesse sempre a oportunidade de estudar e que conseguisse finalizar o doutorado. Quanta coisa aconteceu nesses quase 5 anos desde o meu ingresso no PPGA/UFRGS, e vocês estavam sempre lá ao meu lado, me ajudando a organizar tudo, carregando as minhas coisas, viajando comigo (ou para me visitar) e sempre me apoiando nas minhas escolhas. Além de serem meus heróis, vocês são exemplos a serem seguidos como pessoas e, principalmente, como pais! Amo vocês!

Ao meu companheiro, Murilo Quevedo, que acompanhou os momentos bons e ruins da reta final dessa trajetória, me deu forças para finalizar a pesquisa, teve discussões teóricas comigo, apoiou em diversos momentos e até participou de visitas às feiras. Te amo! Muito obrigada por ter sido o meu porto seguro durante a fase mais crítica, que é o último ano de pesquisa.

Aos meus irmãos, minha sobrinha, meus avós, minhas cunhadas e a todos os familiares que me apoiam, se preocupam comigo, me cobram os prazos para finalizar o doutorado, se orgulham das minhas conquistas e que comemoram cada etapa vencida.

Ao professor e orientador Dr. Antonio Domingos Padula, que foi incansável nas nossas reuniões, me incentivou e me mostrou quais os caminhos que eu poderia seguir. As nossas discussões teóricas e todo o conhecimento que você possui me inspiraram a sempre buscar mais e mais qualidade na pesquisa. Com certeza a sua confiança depositada em mim foi fundamental na minha trajetória acadêmica!

À professora Dra Fernanda Reichert, por todo o conhecimento adquirido e enriquecimento teórico na sua disciplina que cursei no doutorado. Mas, principalmente,

por todo o auxílio na minha própria pesquisa, tirando dúvidas, discutindo possíveis direções teóricas e validando a etapa quantitativa.

Aos professores Dr. Christian Bredemeier e Dr. Dieisson Pivoto, pelas contribuições, tanto na defesa do projeto, quanto na banca final. Ao professor Dr Santi, pelas discussões na banca final.

Aos professores do PPGA que dedicaram o seu tempo para nos passar os seus conhecimentos e à UFRGS por me oportunizar tantos aprendizados.

Aos meus irmãos de orientação Carlos Oliveira e Joana Colussi, pelas discussões, troca de conhecimentos e experiências, este período foi muito melhor contando com a parceria e todo o auxílio de vocês!

Aos meus colegas do curso, principalmente meus amigos Ariane Avila, Diego Gazaro, Gean Tomazoni, Nathália Pufal (e participantes do 'Time do Write') e colegas do grupo 'Hora do Almoço', pelo apoio moral e trocas de informações, foi ótimo viver tudo isso junto com vocês todos!

À Aline Vargas e à Lurdinha (CEPA/UFRGS), a orientação de vocês no método quantitativo foi fundamental e esta tese também é fruto de todo o tempo que vocês dedicaram a me ajudar. Muito obrigada!

Aos bolsistas Fapergs e CNPq, que me auxiliaram durante este período, em especial, ao Eduardo Fabres, que me acompanhou nas visitas técnicas e elaborou ótimos materiais. Espero ter contribuído com o teu desenvolvimento profissional e acadêmico tanto quanto me ajudasse executando brilhantemente diversas tarefas!

Aos feirantes que participaram da *survey* e das entrevistas e aos coordenadores das feiras, em especial, Anselmo Vargas, Elson Schroeder e Anahí Fros, o suporte de vocês no processo de coleta de dados foi essencial!

“A verdadeira sabedoria consiste em saber que você não sabe de nada”.

Sócrates

## RESUMO

Os atores do setor primário buscam soluções que auxiliem na gestão rural e proporcionem o aumento da produtividade de alimentos por meio de tecnologias e inovações. Neste cenário, a agricultura orgânica e agroecológica vem se tornando mais expressiva, com consumidores buscando alimentos mais saudáveis. E para facilitar a comercialização destes produtos, além de apoiar em diversos processos nos negócios rurais, as TIC recebem destaque e, em especial, o celular, que é a ferramenta digital mais amplamente adotada pelos produtores rurais. Assim, o objetivo deste estudo foi descrever o comportamento de uso dos agricultores orgânicos e agroecológicos quanto aos aplicativos de *smartphones*. Para isso, optou-se por um estudo de métodos mistos. Primeiramente foi feito um levantamento na literatura dos modelos de adoção de tecnologia e as variáveis que os compunham, decidindo-se por seguir com a base deste estudo na UTAUT, propondo algumas adaptações no mesmo para o contexto agrícola. Para o levantamento a partir da utilização de métodos mistos, iniciou-se com a estratégia de coleta de dados qualitativa. Após, foram aplicados questionários por telefone, obtendo 157 respostas válidas. A partir disso, os dados foram analisados por meio de modelagem de equações estruturais com estimação por mínimos quadrados parciais (PLS-SEM). O modelo desenvolvido e testado é composto por quatro variáveis independentes: 'expectativa de desempenho', 'expectativa de esforço', 'influências sociais' e 'restrições situacionais'; uma variável dependente: 'comportamento de uso'; e seis variáveis moderadoras: 'gênero', 'idade', 'experiência', 'escolaridade', 'tamanho da propriedade', 'membro de cooperativa'. A partir do arcabouço teórico empregado e das análises estatísticas realizadas, foi possível validar a estrutura analítica proposta e todas as quatro hipóteses formuladas sobre a relação entre as variáveis exógenas e a endógena foram suportadas. Já no caso das variáveis de controle, seis hipóteses foram rejeitadas, no entanto, ressalta-se que cada uma delas modera as relações entre, pelo menos, dois construtos exógenos e o endógeno. Dessa forma, o comportamento de uso do smartphone pelos agricultores orgânicos possui 66,5% da sua variância explicada pelas variáveis independentes. Dentre as funcionalidades mais acessadas pelos produtores no *smartphone* estão participar de grupos de WhatsApp das feiras e efetuar pagamentos virtualmente, já a adesão referente a aplicativos de gestão e de rastreabilidade ainda é baixa, de acordo com os resultados desta pesquisa. Os impulsionadores do seu uso são a comunicação se tornar mais acessível, a possibilidade de realizar vendas *online* e o aumento na agilidade nas tarefas do negócio. E quanto aos limitantes na adoção do *smartphone*, foram elencados principalmente fatores relacionados à confiabilidade e segurança dos dados, além da dificuldade de acesso à Internet. Assim, este trabalho constatou que a adoção de tecnologias digitais por produtores orgânicos e o seu uso estão atrelados ao que o mesmo espera que terá de retorno de desempenho e quanto de esforço precisará empregar, aos atores relevantes para ele que indicam o uso da ferramenta e a influências situacionais, como crises mundiais, alterações na legislação ou grandes mudanças que impactam no negócio, com tudo isso moderado por variáveis de controle, sendo algumas específicas para a agricultura, como tamanho da propriedade e membro de cooperativa.

**Palavras-chave:** TIC. Ferramentas digitais. Comportamento de uso. Produção orgânica. Agroecologia.

## ABSTRACT

The primary sector actors seek solutions that help in rural management and provide food productivity increasing through sustainable technologies. In this scenario, organic and agroecological agriculture is becoming more expressive, including consumers searching healthier foods. In order to facilitate the sale of these products, and to improve processes in rural businesses, ICTs are highlighted and, in particular, the cell phone, which is the digital tool most widely adopted by rural producers. Thus, the aim of this study was to describe the usage behavior of organic and agroecological farmers regarding smartphone applications. For this, a mixed methods study was chosen. First, a survey was carried out in the literature of technology adoption models and the variables that compound them, making the decision to use the basis of this study at UTAUT, proposing some adaptations for the agricultural context. For this mixed methods research, qualitative data collection was the first strategy implemented. Then, questionnaires were applied by telephone, obtaining 157 valid responses. From this, the data were analyzed using structural equation modeling with partial least squares estimation (PLS-SEM). The model developed and tested is composed of four independent variables: 'performance expectancy', 'effort expectancy', 'social influence' and 'situational constraints'; a dependent variable: 'use behavior'; and six moderating variables: 'gender', 'age', 'experience', 'education', 'farm size', 'cooperative member'. From the theoretical framework used and the statistical analyzes performed, it was possible to validate the proposed analytical structure and all four hypotheses formulated about the relationship between exogenous and endogenous variables were supported. In the case of control variables, six hypotheses were rejected, however, it is noteworthy that each one of them moderates the relationships between at least two exogenous constructs and the endogenous one. Thus, the behavior of smartphone use by organic farmers has 66.5% of its variance explained by the independent variables. Participating in WhatsApp groups at fairs and making payments virtually are the features most accessed by producers on smartphones, while management and traceability applications still have low adoption rates, according to the results of this research. The drivers of its use are the communication becoming more accessible, the possibility of making online sales and the increase in agility in business tasks. Related to limitations on smartphone adoption, factors associated to data reliability and security were listed, besides the difficulty of accessing the Internet. Thus, this paper discovered that the adoption of digital technologies by organic producers and their use are linked to what they expect will have a return on performance and how much effort they will need to employ, to the actors relevant to them who indicate the use of the tool and to situational influences, such as global crises, changes in legislation or major changes that impact the business, all of which are moderated by control variables, some of which are specific to agriculture, such as farm size and cooperative membership.

**Keywords:** ICT. Digital tools. Use behavior. Organic production. Agroecology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo UTAUT.....	41
Figura 2: Proposta de estrutura analítica .....	47
Figura 3: Hipóteses da estrutura analítica.....	49
Figura 4: Desenho da Pesquisa.....	51
Figura 5: Ciclo básico da pesquisa-ação.....	52
Figura 6: Construtos da pesquisa e seus itens.....	70
Figura 7: Análise de Bootstrapping .....	73
Figura 8: Estrutura analítica final .....	80
Figura 9: Hipóteses suportadas.....	89

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Construtos e itens com referências .....	56
Quadro 2: Explicação modelo analítico.....	95

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Paradigmas técnico-econômicos.....	23
Tabela 2: Caracterização dos participantes da pesquisa.....	63
Tabela 3: Alfa de Cronbach.....	66
Tabela 4: AFE nos blocos.....	67
Tabela 5: Modelo de Mensuração .....	68
Tabela 6: Validade Discriminante .....	71
Tabela 7: Teste de Colinearidade .....	72
Tabela 8: Teste de Hipóteses .....	74
Tabela 9: Tamanho do efeito .....	75
Tabela 10: Teste de hipóteses das variáveis moderadoras .....	76
Tabela 11: Uso do smartphone para fins profissionais.....	80
Tabela 12: Levantamento das atividades profissionais em que os produtores rurais orgânicos utilizam o smartphone.....	83
Tabela 13: Levantamento dos principais elementos que levam à adoção do smartphone para atividades profissionais por produtores rurais orgânicos.....	85
Tabela 14: Levantamento das principais dificuldades dos produtores rurais orgânicos no uso do smartphone para atividades profissionais .....	86

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1 Objetivo Geral .....	20
1.2 Objetivos Específicos .....	20
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>22</b>
2.1 Contexto histórico da inovação .....	22
2.2 O setor primário e a produção orgânica.....	26
2.3 Uso de TICs e smartphones na agricultura.....	32
<b>3. ESTRUTURA ANALÍTICA PROPOSTA.....</b>	<b>39</b>
3.1 Modelo UTAUT .....	39
4.2 Estrutura analítica para estudo do fenômeno.....	45
<b>4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>50</b>
4.1 Delineamento de Pesquisa .....	50
4.2 Estratégia de Pesquisa .....	51
4.3 Amostra da Pesquisa.....	53
4.4 Coleta de Dados.....	55
4.5 Tratamento dos Dados .....	59
4.5.1 <i>Análise de Confiabilidade e Análise Fatorial Exploratória (AFE)</i> .....	60
4.5.2 <i>Modelo de Mensuração</i> .....	61
4.5.3 <i>Avaliação do Modelo Estrutural</i> .....	61
<b>5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>62</b>
5.1 Caracterização da amostra .....	62
5.2 Análise de Confiabilidade e Análise Fatorial Exploratória (AFE).....	65
5.3 Modelo de Mensuração .....	68
5.4 Modelo Estrutural e Teste de Hipóteses .....	71
5.4 Teste de Hipóteses das Variáveis Moderadoras .....	76
5.5 Levantamento das ferramentas digitais e desafios ao seu uso.....	80
<b>6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>88</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>96</b>
7.1 Contribuições acadêmicas e implicações gerenciais .....	96
7.2 Limitações e sugestões de estudos futuros .....	99

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE A – Apresentação da pesquisa para os feirantes.....</b>	<b>110</b>
<b>APÊNDICE B – Tutorial para uso do aplicativo 'Meu Negócio em Dia' .....</b>	<b>112</b>
<b>APÊNDICE C – Levantamento de aplicativos para os agricultores.....</b>	<b>116</b>
<b>APÊNDICE D – Cálculo da Amostra Mínima com o software G*Power .....</b>	<b>121</b>
<b>APÊNDICE E – Instrumento de Pesquisa: questionário aplicado .....</b>	<b>122</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No cenário mundial, com muitos desafios sociais, econômicos e ambientais, a sociedade se mobiliza na busca de alternativas inovadoras às atuais formas de produção, que têm causado excessivos desgastes aos recursos naturais. Assim, o setor primário da economia requer soluções inovadoras, como tecnologias que auxiliem na gestão rural e que proporcionem o aumento da produtividade de alimentos por meio de formas sustentáveis ambientalmente.

Nos últimos anos, a sustentabilidade, contemplando os resultados dos três eixos do *triple bottom line* (ambiental, social e econômico), se tornou uma das prioridades da agenda de políticas públicas em diferentes países. Uma das ações de maior destaque mundial foi a definição de 17 metas para serem alcançadas em escala global pela ONU (Organização das Nações Unidas) por meio da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Dentro do escopo desta tese, destacam-se as seguintes metas: fome zero e agricultura sustentável; indústria, inovação e infraestrutura; e consumo e produção responsáveis (UN, 2015).

Neste contexto desafiador, um dos maiores obstáculos a serem contornados é o volume de produção de alimentos, visto que tanto a população quanto os indicadores da média consumida por pessoa estão crescendo exponencialmente. De acordo com dados da FAO (Food and Agriculture Organization), a média de calorias consumidas individualmente por dia aumentou 19% nos últimos 50 anos e projeta-se que a população global irá chegar a 9 bilhões de pessoas até 2050, demandando um aumento de em torno de 70% na produtividade de alimentos (FAO, 2018a). Porém, é necessário considerar a limitada possibilidade de expansão de terras produtivas e de disponibilidade de água. Em vista disso, estima-se que a principal fonte de crescimento da produção agrícola global na próxima década serão os países emergentes, por conta da sua capacidade de aumentar as terras dedicadas à agricultura e de aumentar a produtividade (Bruinsma, 2017), além da dependência econômica que possuem no agronegócio, tendo, portanto, necessidade de crescer nesse setor.

Todavia, buscar o desenvolvimento agrícola sem deixar a sustentabilidade de lado é uma preocupação estratégica que atinge tanto os países emergentes quanto os desenvolvidos (Jain, Kumar & Singla, 2015). E uma das soluções para esta questão é o uso de tecnologias que proporcionem o aumento da produtividade de alimentos por meio de formas mais sustentáveis ambientalmente, a médio e longo prazo, para atender a

demanda alimentar no futuro sem causar danos irreparáveis aos recursos naturais. Assim como ocorre em outros setores econômicos, as ferramentas tecnológicas digitais podem ser usadas como métodos que auxiliam os agricultores a melhorarem a qualidade de suas decisões, impactando no desempenho agrícola (Jain et al, 2015). A agricultura, desse modo, está se tornando um setor cada vez mais orientado ao uso de informações e dados (Mark et al., 2016), seguindo a tendência de outros setores.

Segundo Freeman e Perez (1988), a inovação tecnológica e a adoção de novas tecnologias são os principais elementos para alterar a estrutura do sistema econômico, visando o seu desenvolvimento. Nesse sentido, as tecnologias que facilitam o acesso à informação permitem que os indivíduos aprimorem os seus conhecimentos (Gold, Malhotra & Segars, 2001), os quais podem auxiliar no desenvolvimento de novas técnicas na agricultura que incrementem e produtividade e auxiliem a produção de alimentos mais saudáveis para consumo, com menos agressões ao meio ambiente e que possibilitem a ampliação da receita do negócio.

Relativo às informações internas, no caso de propriedades rurais, as tecnologias de informação e comunicação podem auxiliar na tomada de decisão e na gestão da mesma, agrupando dados financeiros, de produção, de compras e de vendas, por exemplo. Já com relação às informações externas, é viável o acesso a informações disponibilizadas por instituições ligadas ao setor agrícola como a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e a Emater (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) e, também, a troca de conhecimentos com fornecedores, consumidores e outros produtores do mesmo ramo sobre insumos, precificação de mercado, irrigação, pragas, dentre outros.

Em adição a isso, reforça-se a necessidade de busca por maior propagação das informações científicas e tecnológicas oriundas de pesquisas agrícolas desenvolvidas em laboratórios para que as mesmas cheguem até todos os elos da cadeia agroalimentar (Jain et al, 2015). Este propósito pode ser atingido, dentre outras formas, pela divulgação dos conhecimentos gerados por meio de extensão agrícola com o auxílio de aplicativos e websites, onde é possível conectar virtualmente pesquisadores acadêmicos e consultores profissionais com os atores interessados.

Sobre as informações relativas ao mercado e às tendências de consumo, é necessário observar que cada vez mais pessoas estão buscando produtos alimentares de melhor qualidade e que utilizem métodos de manejo alternativos aos agrotóxicos, visando a preservação da saúde e do meio ambiente, fatores estes que norteiam os princípios da produção de alimentos orgânicos e agroecológicos. Dentro desse comportamento de

mercado, é possível perceber o crescimento da demanda por estes produtos alimentares, ilustrando o aumento do consumo consciente e de qualidade (Winter, 2003).

Lage et al (2020) destacam que as feiras ecológicas são espaços essenciais para esse aumento de consumo. Os autores também constataram que as feiras orgânicas e agroecológicas surgiram a partir da demanda dos próprios produtores, pois os agricultores almejavam atender diretamente o seu público-alvo, evitando a necessidade de intermediários na cadeia produtiva.

O Brasil, atualmente, se destaca na produção de agroalimentos orgânicos no cenário mundial. Pesquisas da Organics (2020) mostram que o consumo desses produtos cresce a taxas anuais de 25% e no último ano, com o advento da pandemia do COVID-19, a demanda aumentou 30%. Richards e Rickard (2020) ressaltam que a experiência de aumento das vendas *online* devido às restrições de funcionamento pode representar o ponto de inflexão em que a comercialização de alimentos orgânicos deixa de ser somente para um grupo seletivo e de compradores regulares para se tornar produtos de consumo de um público mais amplo de consumidores.

Este movimento, que segue na direção oposta ao consumo de alimentos processados, tende a fortalecer os pequenos produtores e a agricultura familiar, pois uma das alternativas para estes atores aumentarem a sua receita é a agregação de valor aos seus produtos (Batalha, Buainain & Souza Filho, 2005). Por conta desta possibilidade na agricultura orgânica e agroecológica, este nicho compreende profissionais com maior nível de capacitação formal e melhor preparados para atuarem no negócio rural, como mostra os resultados do estudo do Sebrae (2018) sobre este segmento específico, o qual indica que 80% dos entrevistados possuem algum mecanismo de controle da produção orgânica e 72% deles fazem gestão contábil eletronicamente (Sebrae, 2018). Isto demonstra um diferencial no perfil dos agricultores orgânicos e agroecológicos quando comparados ao pequeno produtor tradicional.

Pelo crescimento constante na fatia de mercado, pela necessidade da profissionalização da gestão, pela possibilidade de agregar valor aos seus produtos, por diminuir os intermediários da cadeia e por se diferenciarem da esfera agrícola tradicional, os agricultores orgânicos podem se beneficiar das diversas utilidades e aplicabilidades que as tecnologias digitais possuem, tais como: permitir a venda online dos produtos; auxiliar na divulgação dos agroalimentos; facilitar a troca de informações para encontrar novas formas de manejo, visando o aumento sustentável da produtividade; compilar informações para simplificação do processo de rastreabilidade; propiciar o

acesso a diversos dados internos e externos à propriedade para suporte na tomada de decisão; permitir o pagamento e recebimento das suas vendas no formato digital.

Desde o início do século XX, quando a agricultura passou de arados puxados por animais de tração para tratores mecanizados, o nível tecnológico na área rural vem aumentando. O advento das máquinas agrícolas, da genética de plantas, do uso de insumos químicos e, mais recentemente, de sistemas de orientação (GPS) transformaram a agricultura em um setor que busca, cada vez mais, o emprego de tecnologias produtivas e a geração de informações. No entanto, a transformação do sistema alimentar não é puramente tecnológica, ela vem acompanhada de uma gama de fatores sociais e institucionais que possibilitam o seu desdobramento (Herrero et al, 2020).

Uma das principais desencadeadoras da aceleração da adoção de tecnologias digitais no século XXI foi a crise sanitária e econômica que decorreu da rápida propagação do Coronavírus, mais especificamente, a evolução denominada SARS-CoV-2, um vírus altamente transmissível que causou a pandemia da COVID-19, declarada a partir de março de 2020 (OMS, 2020). Buscando retardar os avanços da doença e impedir colapsos no sistema de saúde, restrições foram impostas em muitas regiões e, até, em países por completo, com escolas, universidades, alguns serviços públicos, negócios considerados não-essenciais, feiras, eventos e atividades de lazer sendo paralisados por completo (Kraus et al, 2020). Por conta destas limitações, quase todos os setores econômicos tiveram que se adaptar para atuar com as suas equipes em trabalho remoto (Menezes & Jansen, 2020) e para vender através de meios digitais (Neotrust, 2021), para conseguirem sobreviver a esta situação crítica e no caso dos produtores rurais não foi diferente.

Nesse sentido, a difusão das tecnologias de computação (*hardwares*) e de comunicações e conteúdo (*softwares*) fornece oportunidades significativas de disponibilização de informações relativas ao contexto rural. Exemplo desse fenômeno na atualidade são as ferramentas de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que possibilitaram o aumento de compartilhamento dos conhecimentos na comunidade rural (Jain et al, 2015) e, mais especificamente, os *smartphones*, que são as ferramentas digitais mais amplamente aceitas e adotadas tanto no meio urbano, quanto no rural (Cetic.br, 2021). A digitalização da agricultura, portanto, oferece oportunidades de difusão e explora soluções inovadoras, assim como o *Internet Banking* fez no setor financeiro nos anos 2000 (Herrero et al, 2020).

A transformação digital na agricultura, impulsionada pelas TIC, está gerando profundas transformações, com mudanças radicais em modelos de negócios, estratégias, processos, produtos e serviços (Teece & Linden, 2017). Além disso, as ferramentas digitais estão revolucionando o setor primário, assim como os tratores e produtos químicos fizeram na primeira metade do século XX. Dentro desse universo, já é possível perceber soluções para empreendimentos rurais que envolvem o uso de drones, robôs, Internet das Coisas, Big Data, Inteligência Artificial, Agricultura de Precisão e muitas outras tecnologias modernas avançadas. Com essa evolução digital, existe uma tendência de rápido crescimento na capacidade de gerar, transferir e armazenar dados na agricultura juntamente com a tendência de uso de tecnologia móvel e de *softwares* de gerenciamento de dados. Assim sendo, a aplicação de TIC na agricultura é uma iniciativa que possui potencial para alcançar benefícios econômicos, sociais e ambientais significativos (Jain et al, 2015), seguindo o tripé da sustentabilidade, a partir da coleta, da geração e da disseminação de informações.

Para que o setor primário como um todo se beneficie, os desafios inerentes à gestão de pequenos empreendimentos rurais, como o baixo uso de dispositivos tecnológicos e a reduzida utilização de ferramentas digitais de gestão, necessitam ser superados. Nesse contexto, a indústria está progredindo a um ritmo muito mais rápido do que a agricultura, pois hoje os especialistas já falam na Indústria 5.0, enquanto a revolução 4.0 na agricultura ainda está limitada a algumas empresas inovadoras e pioneiras (Zambon, 2019). Por conta disso, o objeto de estudo desta é o uso do *smartphone* enquanto provedor de diversas soluções digitais por meio dos aplicativos que o integram.

Na literatura sobre inovação, existem duas principais linhas de pesquisa, que são os estudos que enfocam na geração de inovação (Jain et al, 2015; Kim, 1999) e os trabalhos que investigam fenômenos relativos à adoção e ao uso de inovação (Davis, 1989; Kabbiri, et al 2018; Rogers, 2003; Venkatesh, Morris & Davis, 2003; Yunis, Tarhini & Kassar, 2018). Considerando o debate acima apresentado sobre a adoção de tecnologias na agricultura o enfoque deste trabalho será dado por meio da segunda abordagem, buscando entender como ocorre a adoção e disseminação das TIC na produção agrícola. Dentro deste contexto, existem diversos modelos analíticos para estudar a adoção de tecnologias, tais como: Teoria da Ação Racional (TRA); Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM); Modelo Motivacional (MM); Teoria do Comportamento Planejado (TPB); Modelo de Utilização do Computador (MPCU); Teoria da Difusão de Inovações (IDT); Teoria Social Cognitiva (SCT) e a Teoria

Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), abreviada como UTAUT, que engloba todas estas abordagens (Venkatesh et al, 2003).

A UTAUT se destaca por abranger as teorias anteriores, resultando em um modelo de análise robusto e difundido no meio acadêmico. A mesma contribuirá na identificação e caracterização das variáveis que influenciam no processo de tomada de decisão sobre o uso de tecnologias. No entanto, foram propostas algumas adaptações nesta estrutura analítica para que as especificidades da agricultura sejam consideradas, pois o modelo foi desenvolvido para setores com alto grau de digitalização e a realidade do segmento agrícola demanda um olhar específico para as suas particularidades.

Em adição a isso, Khanna (2020) reforça que as decisões de adoção de tecnologias pelos agricultores tendem a depender tanto de seus custos, como dos benefícios esperados por meio de seu uso. De acordo com os resultados dos estudos realizados por esse autor, o valor percebido nas ferramentas digitais difere entre os agricultores e locais de aplicação, o que pode explicar a heterogeneidade nos comportamentos de adoção. Assim, o estado atual da pesquisa sobre a utilização de tecnologias por produtores rurais requer uma ampliação da perspectiva, com a construção de uma estrutura analítica específica para a análise de dados empíricos, de acordo com o contexto local e a forma de produção, o que esta tese se propõe a realizar para a realidade da agricultura orgânica e agroecológica.

Como observado acima, as atividades do setor primário estão sendo influenciadas pela transformação digital. Dentre as diferentes TIC disponíveis, os *smartphones* e seus aplicativos se destacam na implementação, se transformando em um instrumento gerencial disponível e facilmente acessível aos produtores rurais. No entanto, sua efetiva utilização passa por processos decisórios que envolvem motivações, expectativas de resultados, facilidades e desafios para sua adoção, como identificado por Davis (1989), Kabbiri et al. (2018), Rogers (2003), Venkatesh et al. (2003) e Yunis et al. (2018). Assim, emergem os seguintes questionamentos: **quais variáveis influenciam no uso de aplicativos de smartphones por produtores rurais orgânicos para finalidades profissionais? Quais são as funcionalidades que eles mais utilizam? E quais os limitantes e impulsionadores para o uso do *smartphone* por estes atores?**

## 1.1 Objetivo Geral

Na busca por responder as questões abordadas nesta seção introdutória, esta tese tem como objetivo **descrever o comportamento de uso dos agricultores orgânicos e agroecológicos quanto aos aplicativos de *smartphones*.**

## 1.2 Objetivos Específicos

A partir do objetivo geral deste projeto de tese, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver estrutura analítica com as dimensões e categorias para caracterização e análise das variáveis que influenciam o uso de aplicativos de *smartphones* na agricultura orgânica;
- Caracterizar o perfil e o comportamento de uso dos agricultores orgânicos pré e após o início da pandemia da COVID-19;
- Analisar as variáveis influenciadoras do uso de aplicativos de *smartphones* na produção de agroalimentos orgânicos;
- Compreender os limitantes e impulsionadores no uso de ferramentas digitais para o negócio rural;
- Identificar as funcionalidades mais utilizadas pelos produtores nos aplicativos do *smartphone*.

Para alcançar os objetivos acima citados, este trabalho está organizado em seis seções, sendo a primeira esta introdução, contendo os objetivos geral e específicos da presente tese. Após, inicia-se a revisão bibliográfica com uma discussão acerca dos conceitos de inovação desde os primórdios com a abordagem de Schumpeter. Já no segundo subcapítulo é explorado o campo de estudo, ressaltando as particularidades do primeiro setor da economia e da produção orgânica em si. Dando prosseguimento à revisão bibliográfica, na subseção seguinte são debatidas as questões referentes ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação e, em especial, do *smartphone* no setor agrícola com destaque para o papel das *AgTechs* nessa disseminação das ferramentas digitais e do contexto da pandemia da COVID-19, a qual acelerou a transformação digital em todos os setores econômicos e, para encerrar a revisão bibliográfica, é apresentado o modelo teórico UTAUT, sendo propostos avanços no mesmo e retratada a estrutura

analítica utilizada para este estudo. Na seção seguinte, são detalhados os procedimentos metodológicos que compõem o trabalho. Após, são apresentados e discutidos os resultados do estudo, incluindo os dados quantitativos e qualitativos coletados. E, por fim, são tecidas as considerações finais desta tese, contendo, também, as limitações da mesma e sugestões para estudos futuros.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Neste tópico será apresentada a revisão de literatura, retratando o cenário dos estudos sobre inovação, a contextualização do setor agrícola e da produção orgânica, o uso de TIC e smartphones por produtores rurais, o modelo UTAUT para análise da adoção de tecnologias e, por último, a estrutura analítica refinada para o estudo em questão.

### **2.1 Contexto histórico da inovação**

No sistema capitalista, a competição por meio de novas mercadorias, novas tecnologias, novas fontes de insumos, novos tipos de organização e novos processos produtivos é o que mantém as empresas funcionando e aumenta os seus lucros, sendo esta concorrência por inovação mais efetiva do que a concorrência por baixos custos (Schumpeter, 1942). A visão schumpeteriana ressalta a participação das firmas em um mercado cada vez mais dinâmico e que não sustenta mais a guerra por diminuição de custos, pois tem a atividade inovativa no cerne do desenvolvimento econômico dos países e do caráter evolutivo do capitalismo.

Dessa forma, os negócios devem possuir capacidade para se adequar às mudanças mercadológicas a fim de conseguirem se manter competitivos em mercados dinâmicos (Teece, Pisano & Shuen, 1997). Por conta disso, as firmas estão sempre em transformação, buscando a adaptação às alterações técnicas do sistema (Freeman, 1982).

Dentro deste contexto, a difusão de inovações está no centro dos processos cíclicos de mudanças na economia global por meio de ondas longas (Freeman & Perez, 1988), as quais foram definidas pelos autores como os cinco paradigmas técnico-econômicos, conforme retratado na Tabela 1. O atual paradigma, portanto, vem impactando a todos os setores e as TIC, por sua vez, estão influenciando o desenvolvimento econômico e o surgimento de novos mercados.

Tabela 1: Paradigmas técnico-econômicos

<b>Paradigma</b>	<b>Descrição</b>	<b>Período</b>
<b>Mecanização</b>	Busca de maior produtividade e lucratividade	1770-1840
<b>Máquina a vapor e ferrovia</b>	Superação de limitações do desenvolvimento da mecanização pelo motor a vapor e pelo novo sistema de transporte	1840-1890
<b>Engenharia pesada</b>	Padronização buscando facilitar operações	1890-1940
<b>Fordismo</b>	Novos padrões de localização industrial e desenvolvimento urbano por meio da velocidade e flexibilidade do transporte terrestre e aéreo	1940-1980
<b>Tecnologias da Informação e Comunicação</b>	Sistema de comunicação e acesso a inúmeras informações e dados em tempo real e com baixo custo	1980 - atualmente

Fonte: Freeman e Perez (1988)

Pelo fato de as firmas operarem no sistema capitalista vigente, estas possuem a sua atividade inovativa não de forma livre e arbitrária, mas restringida pelas circunstâncias históricas (Freeman, 1982). O autor, dialogando com Schumpeter, complementa, ainda, que a sobrevivência e o crescimento do negócio dependem da sua capacidade de adaptação ao mercado dinâmico com suas rápidas mudanças. Além do mais, as empresas se diferenciam por meio da inovação, do aprendizado e da tomada de decisão, dessa forma, elas devem buscar se adequar às transformações mercadológicas (Teece, 2017).

Salienta-se que inovação é um conceito amplo, todavia, nem todas as novas ideias ou práticas podem ser consideradas inovações. Para ser identificada como inovação, a ideia deve ser analisada no contexto em que é aplicada, pois é a adoção que valida uma inovação (Nelson & Winter, 1982), demonstrando a utilidade da solução desenvolvida e o potencial de mercado da mesma.

Desde que Schumpeter (1942) definiu o termo inovação como o motor de sucesso da firma, ele continua como um dos temas de maior interesse dentro da produção

científica da área. Dito isso, nesta tese adota-se a definição de inovação do Rogers (2003), explicando que uma solução inovadora é uma ideia, prática ou objeto percebido como novo por um indivíduo, firma ou outra unidade de adoção. A inovação, então, é conceituada mais amplamente como a produção ou a adoção de uma novidade com valor agregado, sendo tanto um processo quanto um resultado (Crossan & Apaydin, 2010). Nessa concepção, portanto, a utilização de algo inovador também pode ser considerada inovação, dependendo do estágio de adoção em que a mesma se encontra dentro do setor, região ou até dentro do próprio negócio.

A inovação é crucial para que as empresas consigam se manter competitivas no mercado a longo prazo (Gorodnichenko & Schnitzer, 2013). Nesse sentido, é possível seguir por dois caminhos: 1) estratégia proativa, onde se busca a inovação a priori para melhorar a eficiência, aumentar a competitividade, buscar novas oportunidades ou alcançar a inserção em novos mercados (Shefer & Frenkel, 2005); e 2) comportamento reativo, na qual se adota uma nova tecnologia como resposta a mudanças, como demandas dos consumidores, novas legislações e normas, transformações do mercado ou avanços dos concorrentes (Ramanathan et al, 2017).

Por conseguinte, os *smartphones* para uso profissional são apontados como inovações dentro da produção agropecuária, visto que os seus diversos aplicativos e possibilidades para os negócios rurais ainda não foram amplamente difundidos (Fabregas, 2019, Kabbiri et al, 2018, Malaquias & Silva, 2020, SCAR, 2015, Stubbs, 2016), apesar de ser possível notar a aceleração da digitalização decorrente da crise sanitária e econômica gerada pela pandemia da COVID-19.

Seguindo nesse âmbito, um ator de inovação, de acordo com Spielman et al (2011), é alguém que gera novas soluções ou aquele que utiliza o conhecimento inovador. Logo, quem utiliza e explora as ferramentas inovadoras também é um ator de inovação, pois auxilia, de alguma forma, a disseminá-las. Nesse contexto, Rogers (2003) observa que as inovações têm maior probabilidade de serem adotadas se forem menos complexas, forem submetidas a testes e apresentarem resultados que sejam observáveis para outras partes interessadas.

No que tange à ampliação do uso de uma inovação, as características percebidas pelos membros de um sistema social determinam a sua taxa de adoção, sendo que as cinco características específicas das inovações são: vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, experimentabilidade e observabilidade (Rogers, 2003). Atributos estes que podem determinar a taxa de disseminação da utilização de determinada ferramenta

pelos indivíduos. Freeman (1982), em seu quadro analítico, defende que o empreendedorismo de sucesso com uma boa gestão envolve a capacidade de fazer a ligação entre as possibilidades técnicas e mercadológicas. Isso reforça que os gestores podem aproveitar as oportunidades que surgem por meio do uso das TIC no seu contexto profissional.

Nesta tese, o tipo de inovações as quais será dado maior destaque são Tecnologias de Informação e Comunicação, essencialmente, os *smartphones*. A definição de tecnologia, portanto, é referente a uma representação de ação instrumental que reduz a incerteza das relações de causa e efeito envolvidas no alcance do resultado desejado (Rogers, 2003). E com relação às TIC, estas englobam dispositivos tecnológicos, como *smartphones*, *tablets*, *notebooks* e computadores, que são utilizados tanto para a comunicação, quanto para a criação, disseminação, armazenamento e gerenciamento de informações.

Dentre as ferramentas digitais, o celular foi a que acabou se tornando mais popular no universo digital (Kabbiri et al, 2018) e, especialmente, dentre as comunidades rurais (Cetic.br, 2020, McKinsey, 2021). Ilustrando isto, a pesquisa do Sebrae (2017) realizada com quase 4.500 produtores aponta que 96% dos produtores rurais possuem telefone celular - sendo o Rio Grande do Sul o estado com maior adesão nacional (98,5%) -, 60% deles acessam a internet por meio do *smartphone* e 60% do total de respondentes não utiliza computador no seu negócio rural. Dentro deste cenário, 74% dos produtores rurais utilizam a internet no celular tanto para questões pessoais quanto para assuntos relacionados ao negócio (Sebrae, 2017) e 85% dos agricultores utilizam o WhatsApp diariamente para fins relacionados ao negócio (Mckinsey, 2020).

Há muitas possibilidades de inovação a partir do uso das TIC e seus recursos dinâmicos, citando algumas: negócio digital, comércio eletrônico, novos métodos de produção, novos serviços, modelos de negócios inovadores, novas formas de gerenciamento da cadeia de suprimentos, aprimoramento da gestão organizacional, melhoria no relacionamento com o cliente e suporte à tomada de decisões (Yunis et al, 2018). Desse modo, as TIC permitem a inclusão ampla de pessoas e empresas no mercado, tornando os fatores existentes mais eficientes e possibilitando, além da geração de inovações (Deichmann et al, 2016), a agregação de valor.

Nesta tese, a inovação tecnológica é interpretada como o uso de novas ferramentas digitais com a finalidade de auxiliar na administração do negócio rural e auxiliar no acesso à informação, visto que, no campo, os *smartphones* possuem um papel

fundamental ao facilitar a comunicação e troca de conhecimentos entre produtores rurais, consumidores, atores da extensão agrícola, entre outros, auxiliando na superação dos desafios da produção agrícola orgânica e da distância geográfica. Dessa forma, para melhor entendimento do uso das TIC no primeiro setor da economia, é necessário entender este universo e, em especial, o segmento de agroalimentos orgânicos e agroecológicos, o que será aprofundado no subcapítulo a seguir.

## **2.2 O setor primário e a produção orgânica**

A agricultura é a atividade econômica mais antiga do mundo, em razão de os seres humanos começarem a se agrupar e trabalhar em conjunto para conseguir satisfazer as suas necessidades básicas. Deixando para trás o seu lado nômade, os indivíduos passaram a praticar o manejo e cultivo do solo para produzir o seu próprio alimento, que, com o passar do tempo, se transformou em uma das atividades econômicas mais relevantes do sistema capitalista. Desde os primórdios da prática agrícola, as pessoas buscam informações umas das outras - sobre a estratégia de plantio mais eficaz, fontes de sementes melhoradas ou o melhor preço no mercado (Deichmann, Goyal, & Mishra, 2016) e este movimento tende a crescer cada vez mais por meio da cultura colaborativa.

Após a Segunda Guerra Mundial, a agricultura teve uma alta taxa de inovações, tais como: spray químico para ervas daninhas, variedades de sementes, pesticidas e maquinários com avanços, logo, a produção agrícola por hectare aumentou consideravelmente naquela época, principalmente nos Estados Unidos (Valente & Rogers, 1995), sendo depois levadas para o restante do mundo. De acordo com os autores, como resultado dessa revolução agrícola, muitos produtores norte-americanos se tornaram pequenos empresários, buscando o aumento da produtividade, da eficiência e da competitividade, essencialmente por meio de inovações.

Os produtores rurais brasileiros utilizam mais as ferramentas digitais do que a média de outros países. A título de exemplo, 71% dos agricultores no Brasil utilizam canais digitais diariamente para questões relacionadas à fazenda, além da busca por informações relacionadas à prática agrícola e 36% deles realizam compras *online* para a fazenda, enquanto 24% o fazem nos Estados Unidos (McKinsey, 2020), demonstrando que a taxa de penetração digital no Brasil é mais alta até do que em países desenvolvidos. Somando-se a isso, o Censo Agropecuário (IBGE, 2017) sinaliza um expressivo aumento no uso mais intensivo de tecnologia e avanços socioeconômicos na vida dos produtores

rurais em geral: o número de tratores cresceu 49,7%, a taxa de irrigação aumentou 52%, o uso de defensivos 20,4% e o número de celulares com acesso à internet aumentou de 17% para 61%, de 2013 a 2017. Estes dados do IBGE (2017) evidenciam que o agricultor brasileiro está cada dia mais antenado às inovações e conectado às ferramentas digitais. Porém os pequenos produtores rurais ainda precisam avançar na utilização das TIC, como aplicativos para *smartphones*, a fim de ter a possibilidade de extrair os benefícios que estas podem oferecer.

O agronegócio no Brasil tem uma participação relevante na fatia do PIB (Produto Interno Bruto) nacional. Nos últimos anos, o setor primário tem apresentado resultados superiores ao secundário (indústria) e terciário (serviços) (IBGE, 2021), tendo, inclusive, manifestado em 2020 valores recordes em volume e faturamento com exportações (CEPEA/USP, 2021), o que mostra a relevância de estudar características que podem desenvolver esse setor.

Os avanços tecnológicos e de conhecimentos são os principais condicionantes de melhorias na produção agrícola atualmente, com enfoque especial no aumento de produtividade e na redução de custos (O'Donoghue & Heanue, 2018). O uso da tecnologia é a saída primordial para a solução do problema de rápido aumento da população mundial e, conseqüentemente, da necessidade de produção de alimentos em contraste com a limitada extensão de terras cultiváveis e disponibilidade de água potável. Sendo assim, o advento de tratores mecanizados, da genética de plantas, do uso de insumos químicos, e, mais recentemente, de sistemas de orientação, de drones e de tecnologias que facilitam o acesso à informação e a troca de conhecimentos, como os mais diversos aplicativos de *smartphone*, a IoT e o Big Data transformaram a agricultura em um ambiente cada vez mais dependente dos benefícios das inovações (Jain et al, 2015).

Dentro deste contexto, o Brasil é produtor de uma vasta gama de produtos e serviços agrícolas, não somente relacionados a *commodities*, como também de conhecimentos, métodos, tecnologias e *softwares*. Contudo, a esfera agrícola, não somente no Brasil, mas em escala mundial, é caracterizada por possuir grandes contrastes econômicos, sociais e tecnológicos (Chen, 2020; Mendes et al, 2011), visto que existem desde grandes agroindústrias e multinacionais utilizando tecnologias avançadas, como Big Data e Internet das Coisas (Bonneau & Copigneaux, 2017), até algumas propriedades de agricultura familiar, que nem sequer *smartphones* utilizam (Cetic.br, 2021).

Além da questão tecnológica, a gestão de negócios rurais também se torna ainda mais complexa por envolver aspectos produtivos relacionados à heterogeneidade do

ecossistema de produção agrícola (sistemas biológicos, químicos e físicos), à dispersão geoespacial – estando longe dos centros urbanos que oferecem inúmeras facilidades –, à fragilidade frente a condições meteorológicas e, por fim, ao cumprimento de requisitos de segurança alimentar (Ting et al., 2011). Um empreendimento agrícola deve levar em conta todos esses elementos, portanto, e ainda ser administrado de forma eficiente a fim de garantir a inserção de seus produtos no mercado de maneira lucrativa para, assim, assegurar a sua sustentabilidade econômica (Batalha et al, 2005).

A capacidade de trocar conhecimentos permite que os agricultores se beneficiem de mudanças e soluções tecnológicas (Deichmann et al, 2016) que possibilitem a diminuição dos custos de produção e/ou aumento da rentabilidade do negócio rural. Assim sendo, o emprego de ferramentas de geração e análise de informações sobre o setor primário auxilia os produtores a serem mais competitivos nesse mercado cada vez mais dinâmico. Ademais, o uso de *smartphones* e seus recursos para atividades profissionais contribui para aumentar o empreendedorismo no meio agrícola (Uduji, Okolo-Obasi & Asongu, 2019). Segundo Malaquias e Silva (2020), a tecnologia digital é essencial para o negócio rural se manter competitivo no setor do agronegócio.

Por um lado, o avanço biotecnológico na agricultura percebido nas últimas décadas gerou mudanças positivas por toda a cadeia agroalimentar, porém, por outro lado, ocasionou problemas quanto à segurança dos alimentos e à sustentabilidade do meio ambiente. A curto e médio prazo, portanto, prevê-se que as TIC podem fornecer respostas a uma dúvida cada vez mais urgente, que se refere à questão de como atender a demanda de alimentos no futuro sem colocar pressões irreparáveis sobre os recursos naturais, pois o uso de dados de clima, solo e outras variáveis produtivas são decisivos para o alcance de modos de produção sustentáveis.

Este panorama, juntamente com a facilidade de acesso a informações por parte dos consumidores, acarretou em indivíduos cada vez mais exigentes, que demandam qualidade nos produtos alimentícios que consomem. Assim, surgiram mercados de nicho para a entrega de características que cercam o alimento, sendo que, em muitos casos, o atributo desejado está associado a práticas de produção com baixos impactos ambientais (Weersink, 2018). Em consequência disso, as pessoas estão cada vez mais buscando os alimentos orgânicos e agroecológicos, principalmente com base nos seus valores de preservação ambiental e de segurança alimentar (Lusk & Briggeman, 2009).

O período de pandemia da COVID-19 provocou um aumento ainda maior na procura por uma alimentação de qualidade, visto que as pessoas passaram a considerar a

necessidade de fortalecer o sistema imunológico a fim de mitigar os efeitos negativos causados pela contaminação do novo Coronavírus. O mercado de produtos orgânicos no Brasil vem aumentando cerca de 15% a 20% ao ano, com uma aceleração neste crescimento durante o período da pandemia da COVID-19: em 2020, o setor movimentou quase R\$ 6 bilhões, com um aumento de 30%, quando comparado a 2019 (Organis, 2021). De acordo com o Portal Brasil (2017), os produtos orgânicos conseguem agregar em torno de 30% a mais no preço final quando comparados com os agroalimentos convencionais. Esses dados, então, demonstram o crescimento e a relevância do mercado de orgânicos no país, além do potencial de agregação de valor que esses produtos possuem, reforçando a necessidade de serem realizadas mais pesquisas acadêmicas neste campo, com diversas possibilidades de abordar toda a sua amplitude.

No que tange à produção, os alimentos agrícolas orgânicos possuem particularidades que são ainda mais complexas do que na agricultura tradicional, como a alta perecibilidade e, por consequência, a produção ter que se situar próxima ao mercado consumidor. Pelo fato de ser uma cadeia produtiva curta, então, deve-se buscar alternativas viáveis economicamente para aumentar a receita desses negócios.

De acordo com a Organis (2021), existem algumas opções sendo adotadas na agroecologia, como as vendas online por meio de parcerias com plataformas digitais, as entregas a domicílio e as cestas ou sacolas de produtos, que muitas vezes são organizadas por meio de parcerias entre diferentes produtores que expõem as suas mercadorias na mesma feira ou participam da mesma associação ou cooperativa. Ressalta-se que, por um lado, a adoção do comércio eletrônico leva a um aumento no preço de venda, mas, por outro lado, simultaneamente causa um aumento nos custos dos agricultores (Liu et al, 2021). Ainda assim, segundo os pesquisadores, há grandes benefícios na modalidade de vendas online, já que resultam em retornos líquidos mais altos.

Este mercado próspero de produtos orgânicos é formado por consumidores que não definem o preço como principal atributo de escolha, mas que buscam produtos de melhor qualidade, com métodos de manejo alternativos aos agrotóxicos (Zepeda & Deal, 2009). Neste cenário de expansão, surge para o agricultor uma oportunidade de se diferenciar e buscar a agregação de valor aos seus alimentos. Dessa forma, o produtor rural necessita utilizar, essencialmente, instrumentos eficientes de gestão, vendas, divulgação e suporte à tomada de decisão nas suas atividades, sendo as TIC ferramentas úteis neste processo, permitindo, por exemplo, que os negócios aprimorem aspectos

intangíveis dos seus produtos, como conveniência, oportunidade, qualidade e variedade (Brynjolfsson & Hitt, 2000).

O alimento orgânico, então, é aquele que emprega, em toda a cadeia, e não somente na produção, técnicas mecânicas e biológicas, não utilizando materiais sintéticos, radiação e organismos geneticamente modificados, estando em conformidade com as normas específicas para emissão de certificação pelos órgãos competentes. No contexto brasileiro, é definido na Lei n. 10.831 (2003):

Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente.

O alimento agroecológico se diferencia do orgânico principalmente na produção, contendo normas mais específicas, conforme estabelecido no Art. 2º do Decreto 7.794 (Brasil, 2012):

[...] busca otimizar a integração entre capacidade produtiva, uso e conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais, equilíbrio ecológico, eficiência econômica e justiça social, abrangida ou não pelos mecanismos de controle de que trata a Lei nº 10.831, de 2003, e sua regulamentação.

As distinções entre alimentos orgânicos e agroecológicos são conhecidas, mas ainda vêm sendo lentamente divulgadas. Em contrapartida, esses dois mercados possuem em comum a possibilidade de maior agregação de valor em seus produtos quando comparados com a esfera agroalimentar tradicional, além de ser um mercado com cadeias mais curtas e maior proximidade na relação com o consumidor. Portanto, nesta tese, não será feita distinção entre produção orgânica e agroecológica, utilizando-se ambas como sinônimos.

Quanto à comercialização neste nicho específico, a mesma ocorre, sobretudo, de três diferentes formas: 1) venda direta ao consumidor, englobando as feiras, as vendas por redes sociais, cestas de produtos (podendo ser de uma única propriedade ou comercializada em conjunto por diferentes produtores), lojas especializadas e até a

comercialização ocorrendo diretamente na propriedade; 2) varejo, o que compreende as vendas via supermercados, hipermercados, sites especializados que fazem a intermediação e comércio de hortifrutigranjeiros; 3) atacado, que constitui os atacadistas e distribuidores (Lage et al, 2020). Os autores reforçam que, em muitos pontos do Brasil, principalmente nos grandes centros urbanos, encontra-se uma estrutura de comercialização de produtos agroecológicos expressiva, com alto nível de organização, compreendendo feiras, vendas de cestas em domicílio e outros serviços de *delivery*, sites especializados, pontos de vendas em lojas específicas, supermercados e comércios de hortifrutigranjeiros.

Reforçando a relevância das feiras neste contexto, uma pesquisa da Organix (2020) apontou que 87% dos consumidores de orgânicos compram em feiras e um estudo do Sebrae (2018) confirmou que 55% dos agricultores comercializam em feiras orgânicas, sendo esta a via mais utilizada para vendas de produtos agroecológicos no país. As feiras ecológicas reforçam as perspectivas social e relacional entre os atores e atuam de forma a questionar o modelo tradicional, propondo novos princípios de troca, além de relações mais justas e de confiança entre os *stakeholders* (Darolt et al, 2013).

Neste contexto, as feiras são os espaços de comercialização onde ocorre maior interação e aproximação entre produtores e consumidores, bem como entre os próprios agricultores, que aproveitam a feira, não somente para vender os seus produtos, como também para trocar informações e discutir problemas e soluções em conjunto, o que contribui para a adoção de ferramentas inovadoras (Lage et al, 2020). Contudo, o contexto da pandemia da COVID-19 gerou uma mudança significativa no comportamento dos consumidores, que acabaram tendo que optar por formas mais seguras de adquirir os produtos que necessitam (Ali et al, 2021). Esta transformação exigiu flexibilidade sem precedentes em termos de adaptações pelos produtores, conforme as necessidades de consumo mudam (Richards & Rickard, 2020).

As ferramentas digitais, como *smartphones* com aplicativos móveis, podem ser utilizadas por estes produtores para oferecer diversas facilidades aos consumidores, como a comercialização *online*, e para apoiá-los a tomar decisões de qualidade (Jain et al, 2015), impactando, também, na agregação de valor. Logo, entende-se que o uso de ferramentas digitais na produção agrícola possibilita a obtenção de bons retornos econômicos, sociais e ambientais (Jain, et al, 2015).

Os dados e informações referentes à agricultura estão distribuídos entre diversos agentes, tais como instituições públicas e privadas de extensão rural, outros agricultores,

cooperativas e redes de produtores, assistentes técnicos, consumidores, fornecedores etc. No entanto, uma grande parte dos pequenos agricultores em países subdesenvolvidos e emergentes não têm acesso a conselhos agrícolas de base científica (Fabregas et al, 2019). Assim, os autores defendem que a disseminação do uso do *smartphone* facilita e fortalece o acesso a serviços de extensão rural, pois, à medida que o uso do *smartphone* vem ganhando popularidade, os agricultores vão tendo cada vez mais opções, tais como: assistir vídeos com demonstração de novas técnicas agrícolas; acessar informações de instituições regulatórias; participar de capacitações online; tirar fotos de pragas que afetam suas plantações e solicitar recomendações aos agrônomos; receber notificações alertando quando esses profissionais estiverem visitando lotes de demonstração ou conduzindo sessões de treinamento; e ter meios para comunicação direta com os extensionistas e consultores agrícolas (Fabregas et al, 2019).

Em resumo, as TIC propiciam o fácil acesso a informações via comunicação virtual, plataformas de disponibilização de dados, aplicações e serviços de dados em nuvem, digitalização de transações, redes agrometeorológicas, e o *smartphone* possibilita ao usuário ter tudo isso na palma da mão. Além disso, os aplicativos para *smartphones* permitem abrir novos canais de comercialização, auxiliando no aumento das vendas dos agricultores e na divulgação de seus produtos diretamente ao consumidor. Dando prosseguimento a este referencial teórico, no próximo subcapítulo serão exploradas as funções das ferramentas digitais dentro do setor agrícola.

### **2.3 Uso de TICs e *smartphones* na agricultura**

O processo de comunicação se refere ao meio pelo qual os atores compartilham informações com outros indivíduos, buscando o alcance da mútua compreensão (Rogers, 2003). Freeman (1982) aponta que as comunicações eletrônicas trouxeram maior rapidez para as trocas de informações e para as operações empresariais, que antes levavam um tempo significativamente maior para serem concluídas e obtinham menor eficácia. Além disso, o autor ressalta a redução gradual dos custos para a operacionalização da comunicação, que teve como ferramentas iniciais o rádio, na década de 1890, e a televisão, na década de 1930. Após, com a evolução das inovações eletrônicas, houve o avanço para o uso de computadores, sendo que esta foi uma das inovações técnicas mais revolucionárias do século XX (Freeman, 1982). E, então, a partir da combinação das funções dos celulares com muitas das utilidades dos computadores pessoais, emergiu a

ferramenta digital mais utilizada atualmente no mundo: o *smartphone* (Cetic.br, 2020, Fabregas, 2019, Kabbiri, 2018, Malaquias & Silva, 2020, McKinsey, 2021).

Após todo esse processo de avanço no setor de comunicações, as tecnologias foram sendo desenvolvidas até chegar às conhecidas Tecnologias de Informação e Comunicação. As TIC abrangem todos os meios técnicos usados para lidar com informações e auxiliar na comunicação, incluindo o *hardware* da rede, do computador e do *smartphone*, bem como o *software* deles (Eurostat, 2018), que incluem os programas e aplicativos que rodam dentro do sistema dos aparelhos. Essas ferramentas foram projetadas com o objetivo de possibilitar que os indivíduos executem atividades nas quais o cérebro humano não é tão eficiente, como o manuseio de informações em massa e a resolução de cálculos científicos complexos (Jain et al, 2015). Todavia, com toda a evolução destas soluções e com a facilidade de acesso pela população em geral, as ferramentas digitais, via de regra, ganharam novas funcionalidades e se tornaram essenciais no cotidiano dos cidadãos, sendo utilizadas como suporte às mais variadas tarefas.

Especificamente no agronegócio, o uso das TIC pode englobar controles agronômicos, zootécnicos e administrativos por meio de soluções digitais diversas. Além do mais, as TIC também facilitam a comunicação dos atores da cadeia produtiva com os seus *stakeholders*, tanto para a comercialização de produtos agrícolas, redução das limitações geográficas e rastreamento de mercadorias. Logo, na utilização desses processos comunicativos virtuais, percebe-se um ganho na agilidade e na redução de custos (O'Donoghue & Heanue, 2018), o que tem levado, progressivamente, à utilização do formato digital dentro deste contexto.

Apesar do avanço na adoção de tecnologias digitais no agronegócio, ainda existem algumas barreiras que inibem a maior propagação do uso destas ferramentas no setor, para citar algumas: preocupações com a privacidade; questões de segurança dos dados; capacidade de acompanhar as mudanças tecnológicas; não se sentir confortável com as tecnologias; custo; falta de compreensão de como analisar e usar os dados; falta de treinamento em tecnologia; fraca infraestrutura local, como conexão de internet; incompatibilidade e falta de interoperabilidade entre softwares/sistemas; falta de interesse; falta de provedores de serviços de internet; falta de fornecedores locais de hardware; falta de software aplicável (Drewry et al, 2019).

A adoção de tecnologias digitais por produtores rurais passa, principalmente, pela análise dos benefícios financeiros do uso desta solução (Liu et al, 2021, Rijswijk et al,

2019). Segundo o estudo de Rijswijk et al (2019), mesmo em casos nos quais os entrevistados acreditavam que a tecnologia poderia contribuir nos seus processos produtivos e de gestão, eles ainda ficavam em dúvida se o custo benefício era interessante e não validavam a proposta de valor apresentada pela solução. Isto reforça que a adoção de determinada ferramenta no agronegócio depende da capacidade de ela demonstrar resultados financeiros imediatos.

Dentro do universo das TIC, o *smartphone* recebe destaque, pela possibilidade de ter acesso à internet e, por meio desta, poder explorar diversos sites e aplicativos. A redução de preços nos serviços de telecomunicações, principalmente com a incorporação da internet nos celulares, emergiu como um fator relevante no aumento acelerado de adoção desses dispositivos principalmente em países emergentes como Índia, China, Brasil, entre outros (Jain et al, 2015). No território brasileiro, de acordo com a pesquisa Cetic.br (2020)<sup>1</sup>, a proporção de indivíduos que possuem telefone celular na região rural é de 69%, já quando analisado por domicílio, a taxa de adesão a este dispositivo digital cresce para 85%. Isso se deve ao fato de que, em muitas famílias, este tipo de aparelho não é utilizado por todos os integrantes. Esta porcentagem de usuários de *smartphones* aumentou ainda mais por conta da aceleração da adoção de ferramentas digitais, porém, a pesquisa Cetic.br (2021) não levantou estes dados. De qualquer forma, mesmo comparando o ano anterior (2019) com o último (2020), ainda é possível afirmar que o celular é a ferramenta digital mais adotada no meio rural, com proporção de adoção muito acima do *notebook* (36%), computador de mesa (23%) e *tablet* (16%), segundo os resultados da Cetic.br (2021). Além disso, o mesmo estudo apontou que a internet está presente em 83% dos domicílios brasileiros e a maior alta foi registrada por usuários na área rural, no qual cresceu de 53%, em 2019, para 70%, em 2020.

Além dos levantamentos feitos pela Cetic.br, diversos outros estudos demonstram que o celular é a ferramenta digital mais utilizada para acessar a internet na comunidade rural, tanto no Brasil (IBGE, 2020, Malaquias & Silva, 2020, McKinsey, 2021), quanto no exterior (Fabregas et al, 2019, Polykalas & Prezerakos, 2019). Por conta de o dispositivo móvel ser amplamente utilizado dentro do contexto agrícola, o trabalho tem como foco o uso de *smartphones* e seus aplicativos nas atividades dos negócios rurais orgânicos e agroecológicos.

---

<sup>1</sup> A pesquisa Cetic.br relativa ao ano de 2020 e divulgada em 2021 não abordou o uso de telefones celulares, como foi feito nos anos anteriores.

Mesmo com o aumento da taxa de utilização desse dispositivo nos últimos anos, os agricultores não costumavam utilizar este dispositivo no negócio rural, deixando de usar para realizar transações comerciais, inserir dados relativos à gestão de negócios e para trocar informações sobre preços de produtos ou *commodities* (Kabbiri et al, 2018), até o período da pandemia da COVID-19 instaurado no início de 2020. A partir deste momento, é possível perceber a aceleração da transformação digital nos negócios rurais e o uso do *smartphone* com a finalidade profissional, e não somente para atividades pessoais (Bolfe et al, 2020b), devido, principalmente, ao aumento das compras *onlines* de produtos alimentícios por meio de sites e redes sociais (Ali et al, 2021, Nguyen et al, 2020, Watanabe & Omori, 2020). Logo, entende-se que, em geral, o que motiva mudanças no setor são elementos externos, tais como, para atendimento a requisitos do governo ou para suprir necessidades dos consumidores por meio da tecnologia digital (Rijswijk et al, 2019).

Nesse sentido, a digitalização auxiliou muitos produtores orgânicos a manterem os seus negócios rurais ativos durante a crise econômica e sanitária da pandemia da COVID-19. De diversas maneiras, muitas vezes em parceria com os colegas de feira, de associações e de cooperativas, eles se adaptaram para garantir a comercialização de seus produtos e passaram a realizar vendas *online*, divulgar os produtos via redes sociais, oferecer serviços de *delivery* e adotar formas de pagamento digital, colhendo bons resultados neste processo (GZH, 2020, Jornal UFRGS, 2020, SNA, 2021). A comercialização por meio de tecnologias digitais é considerada uma oportunidade de avanço econômico para os agricultores, em especial, para aqueles situados em países emergentes (Liu et al, 2021).

Analisando o uso do *smartphone* nos negócios rurais no período anterior à crise histórica instaurada pela pandemia da COVID-19, as informações meteorológicas e de mercado foram as categorias de informações mais acessadas pelos respondentes no período estudado por Drewry et al (2019), enquanto o programa agrícola e as informações educacionais foram as categorias menos acessadas. Além destas, os produtores também indicaram utilizar a internet para as seguintes atividades: acessar documentos da propriedade; acessar informações de vendas ou materiais promocionais de fornecedores; acessar software online ou aplicativos com dados levantados; enviar arquivos *online* para fornecedores, consultores e outros *stakeholders* (Drewry et al, 2019). Já o estudo do Sebrae (2017), sobre o uso da TI no agronegócio, descreve que 77% dos respondentes afirmaram utilizar a internet para acessar o e-mail, liderando o ranking dentre os serviços,

seguido de pesquisas de preços e fornecedores (75%) e compra de insumos ou mercadorias (57%). Já dentre as facilidades da internet menos utilizadas dentre os agricultores, estão: acesso a serviços financeiros (50%), divulgação dos produtos (35%) e participação em comunidades virtuais e webconferências (33%).

A maioria dessas oportunidades aproveitadas pelos agricultores é disponibilizada via aplicativos para *smartphones*. Explicando o termo, aplicativos são *softwares* que podem ser baixados de forma online e instalados em *smartphones*, por exemplo, trazendo novas funcionalidades para o dispositivo. O desenvolvimento de aplicativos para celular, em sua maioria, é feito por *startups*, as quais fazem parte do conjunto de principais propulsores da nova onda digital disruptiva. As mesmas são empresas em estágio inicial que ofertam produtos e serviços de cunho inovador e possuem modelos de negócios diferentes do tradicional, com capacidade de rápido desenvolvimento e escala (Aldianto, 2021). Estas organizações possuem um potencial sem precedentes de alavancar o desenvolvimento de novas tecnologias no Brasil e, em especial, na cadeia agroalimentar (Dias, Jardim & Sakuda, 2019).

Seguindo essa tendência, o ramo tecnológico brasileiro tem se posicionado fortemente no mercado global e vem ganhando cada vez mais adeptos. O país, atrás apenas de Estados Unidos, China e Índia, é um dos principais mercados de *AgTechs* no mundo (AgFunder, 2019). As organizações, também conhecidas como *AgriTechs* ou *AgroTechs* são *startups* que possuem como mercado consumidor alvo o segmento agropecuário, fornecendo soluções direcionadas para solos, sementes, doenças, irrigação, manejo, informações sobre condições climáticas, cotações de mercado, cadernos de campo, rastreabilidade, gestão, vendas e pagamentos *online*, dentre outras. Considerando a relevância do primeiro setor na economia brasileira, o mercado de soluções tecnológicas para a cadeia do agronegócio possui grande potencial de crescimento.

Um estudo desenvolvido pela Embrapa em parceria com outras duas organizações fez o mapeamento de *Agtechs* e identificou 1.574 em atuação no Brasil, número 40% maior que no levantamento de 2019 (Figueiredo, Jardim & Sakuda, 2021). Esta pesquisa situa Porto Alegre como a sexta cidade no país com maior quantidade de *startups* direcionadas para o setor do agronegócio. O crescimento exponencial em tamanho e em investimentos do universo de *Agtechs* manifesta a existência do mercado promissor demandante de novas tecnologias agrícolas (Figueiredo et al, 2021).

As mais modernas soluções digitais para a agricultura já são implementadas em grandes propriedades rurais, onde trabalha-se com sistemas de irrigação inteligentes, IoT,

agricultura de precisão, Big Data, inteligência artificial (Bonneau & Copigneaux, 2017). Porém, o setor agrícola é extremamente heterogêneo e desigual, logo, ainda existem inúmeros pequenos produtores que recém estão começando a se apropriar da tecnologia e muitos que ainda não possuem nem acesso à Internet e às TIC mais simples, como aplicativos de celular. Pelo fato de os pequenos agricultores, em geral, não terem capacidade para concorrer por preço com os latifundiários, visto que possuem menor escala de produção (Batalha et al, 2005), eles devem buscar a vantagem competitiva por meio da diferenciação dos seus produtos e é esse o principal papel da inovação nos pequenos negócios.

Os agricultores que possuem pequenas propriedades são os que mais necessitam de auxílio técnico, científico e tecnológico do governo e instituições públicas para a digitalização nos seus negócios, pelo fato de terem dificuldade de acesso, escassez de recursos e baixo nível de absorção de novos conhecimentos (Kabbiri et al, 2018). Dentro desta perspectiva, é claro o papel das cooperativas e da extensão agrícola em ajudar a capacitar os produtores sobre como gerenciar novas ferramentas e dados (Weersink et al, 2018). E nesse contexto, as AgTechs também adotam a função polinizadora, oferecendo aos seus clientes capacitações e treinamentos com a finalidade de difundir e escalar as suas soluções, além de disponibilizar a todo o mercado, de forma aberta, informações e vídeos educativos.

No entanto, é relevante destacar que a baixa infraestrutura, com regiões sem acesso ou com acesso lento à Internet (Bolfe et al, 2020a, Cetic.br, 2021, Figueiredo et al, 2021, INA, 2020, Jain et al, 2015, Massruhá et al, 2014, Pivoto et al, 2019), os aspectos culturais, a idade dos agricultores – muitos possuem mais de 65 anos –, a baixa escolaridade e pouca familiaridade com ferramentas digitais como computadores, *smartphones*, *tablets* e *notebooks* são algumas barreiras à adoção e ao uso mais efetivo das TIC (Bolfe et al, 2020a, Figueiredo et al, 2021, SCAR, 2015). Drewry et al (2019) também listou os desafios à digitalização dos negócios rurais na sua pesquisa, destacando, dentre outras, o custo das tecnologias mais avançadas, a baixa velocidade da internet, as questões de privacidade e segurança de dados, além da falta de compatibilidade entre diferentes softwares e a difícil compreensão de como usar e derivar valor dos dados levantados.

Seguindo na mesma linha, porém analisando especificamente a adoção da agricultura de precisão, o estudo de Barnes et al (2019) demonstrou que este uso é mais provável por agricultores mais jovens, com maior nível de escolaridade, mais inovadores,

menos avessos ao risco e que possuem fazendas maiores. Detalhando um dos principais determinantes da adoção de tecnologias digitais, os pesquisadores afirmam que, se houver alto risco e incerteza sobre as tecnologias ou no comportamento dos preços no futuro, os produtores preferem esperar até que estes fatores estejam resolvidos, pois os indivíduos tendem a aprender com a experiência dos outros e a adotar as práticas utilizadas por indivíduos considerados relevantes para eles.

No estudo feito por Mendes et al (2011), foi evidenciado que o principal problema encontrado pelas empresas ofertantes de *software* para agronegócios é o despreparo organizacional do cliente para receber a tecnologia, o que foi confirmado no estudo da Mckinsey (2020). Assim sendo, o treinamento e a capacitação dos produtores rurais para a aprendizagem de uso dos recursos tecnológicos e de técnicas administrativas é percebido como sendo, não somente necessário como, também, fundamental para a difusão da digitalização dentro da agricultura, um dos pilares para o aumento da eficiência deste setor.

Para driblar algumas dessas barreiras citadas acima, destaca-se a necessidade de políticas públicas que visem garantir a infraestrutura necessária para a inserção dos produtores agrícolas no universo das TIC, principalmente dos *smartphones*, e, ao mesmo tempo, ações integradas de diversas instituições, como universidades e outros órgãos de pesquisa e extensão para fomentar e desenvolver a inclusão digital no meio rural (Massruhá et al, 2014). A partir da atuação conjunta entre estes diversos atores, será possível acelerar ainda mais a digitalização dos negócios rurais.

Dando seguimento neste trabalho, para entender como o uso das ferramentas digitais e, mais especificamente, dos *smartphones*, é propagado no contexto da produção agrícola orgânica e agroecológica, devem ser levantados os fatores que influenciam a adoção de tecnologias em geral e em qualquer setor da economia. Logo, na próxima seção será apresentada a estrutura analítica desta tese, contemplando o modelo UTAUT, que forneceu a lente teórica para embasar este estudo.

### 3. ESTRUTURA ANALÍTICA PROPOSTA

Nesta seção será aprofundada a lente teórica desta pesquisa, embasada pela UTAUT, modelo teórico já validado na literatura acadêmica e que serve de suporte para dezenas de milhares de artigos desde a sua concepção por Venkatesh et al (2003). Em seguida, serão apresentadas e justificadas as adaptações realizadas nesta tese, avançando em uma estrutura analítica específica para a análise do uso de *smartphones* por produtores rurais. Além disso, este capítulo também apresentará as hipóteses da presente tese, que serão investigadas e explicadas na seção de resultados.

#### 3.1 Modelo UTAUT

A rápida evolução das Tecnologias da Informação (TI) e, mais recentemente, das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), nos três setores da economia torna indispensável, dentro da pesquisa acadêmica, o estudo sobre o comportamento com relação ao uso de ferramentas digitais. Dentro da pesquisa acadêmica, existem dois principais caminhos para explicar as decisões de adoção, que são a difusão da inovação, originalmente datada de 1962 (Rogers, 2003) e a percepção do adotante da tecnologia (Davis, 1989, Venkatesh et al, 2003), sendo que o modelo teórico desenvolvido mais recentemente foi o segundo. Sendo assim, percebe-se a necessidade de especificar e entender quais são os fatores que levam os indivíduos a adotar determinados recursos tecnológicos e a não adotar outros.

Posto isto, ressalta-se que a aceitação e o uso de novas tecnologias têm sido objeto de muitas pesquisas desde a década de 60, com o estudo seminal de Rogers (Ajzen, 1991, Almarashdeh & Alsmadi, 2017, Davis, 1989, Davi et al, 1989, Moore & Benbasat, 1991, Thompson et al, 1991, Venkatesh et al, 2003, Venkatesh et al, 2016). A partir desse período até os dias atuais, foram propostos alguns modelos teóricos, a partir dos quais surgiram novos *insights*, tanto no nível individual quanto no organizacional. Rogers (2003) salienta que o processo de disseminação envolve certo grau de incerteza e de risco percebido, sendo que o indivíduo pode reduzir isto obtendo informações sobre a solução inovadora em questão. As TIC, nesse sentido, por se tratar de uma ferramenta digital que auxilia a troca de informações entre diversos atores, também facilita a difusão de outros tipos de inovações.

As principais estruturas teóricas construídas para explicar a adoção de tecnologias são: a Teoria da Difusão de Inovações (Rogers, 2003), o Modelo de Aceitação da Tecnologia - TAM (Davis, 1989), a Teoria do Comportamento Planejado - TPB (Ajzen, 1991) e, mais recentemente, a Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia - UTAUT (Venkatesh et al, 2003), que engloba variáveis de todas estas abordagens e mais algumas outras. O último é o que fornece a lente conceitual que melhor se ajusta ao universo desta pesquisa, apesar da necessidade de alguns ajustes devido ao campo de estudo. Em suma, Venkatesh et al (2003) formularam o modelo da UTAUT a partir da análise de oito abordagens anteriores que eram utilizadas para estudar a adoção de tecnologias pelos usuários, são elas: Teoria da Difusão de Inovações (IDT), Teoria da Ação Racional (TRA), Modelo Motivacional (MM), Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM e TAM2), Teoria do Comportamento Planejado (TPB), Modelo Híbrido de TAM e TPB, Modelo de Utilização do Computador (MPCU) e Teoria Social Cognitiva (SCT).

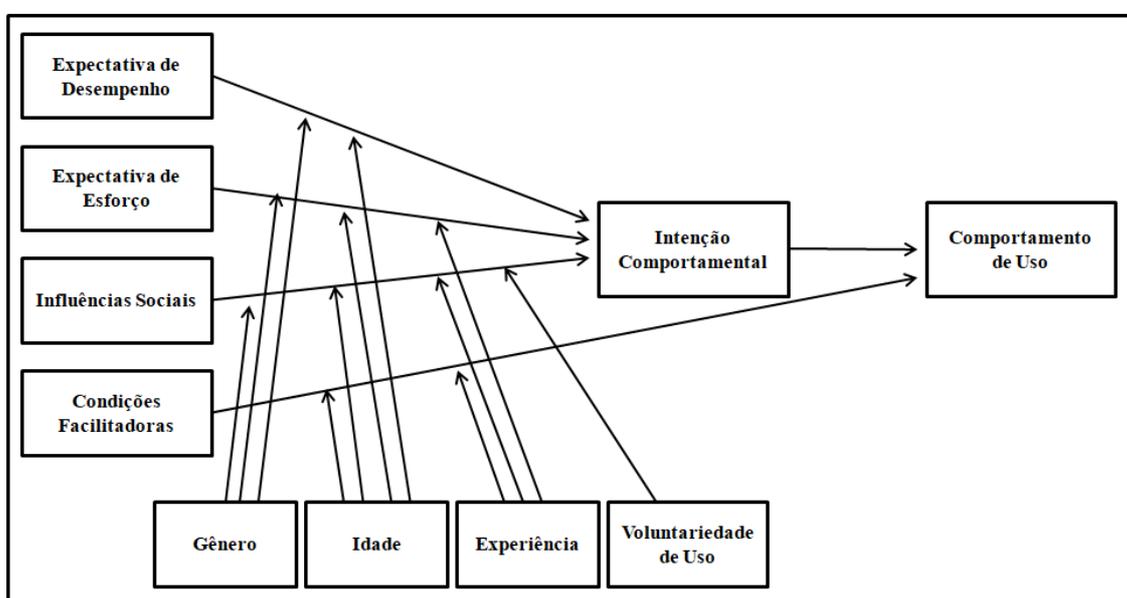
Desse modo, na UTAUT foi feita uma integração das contribuições de cada um desses modelos e teorias com o objetivo de entender o ‘comportamento de uso’ como a variável dependente, utilizando a ‘intenção de uso’ como um comportamento preditivo (Venkatesh et al, 2003). Nos resultados, os autores avaliaram que sete construtos são determinantes diretos da intenção ou do uso em um ou mais desses modelos teóricos apresentados. Desses sete, eles defendem que quatro construtos possuem papéis realmente significativos como determinantes diretos da aceitação do usuário e do comportamento de uso: ‘expectativa de desempenho’, ‘expectativa de esforço’, ‘influência social’, ‘condições facilitadoras’, que foram determinadas como sendo as variáveis independentes do modelo.

Explicando cada uma delas, a ‘expectativa de desempenho’ é definida como o grau em que um indivíduo acredita que usar a tecnologia o ajudará a aumentar o seu desempenho e derivou dos modelos teóricos TAM, TAM-TPB, MM, MPCU, IDT e SCT (Venkatesh et al, 2003). Já a ‘expectativa de esforço’, segundo estes estudiosos, se refere ao grau de facilidade percebida no uso da tecnologia, derivando da TAM, TAM2, MPCU e IDT. Com relação à ‘influências sociais’, os autores destacam que é o grau em que um indivíduo percebe que pessoas consideradas relevantes e outras que são importantes para ele acreditam que ele deve usar a nova tecnologia, sendo essa variável originada dos modelos TRA, TAM2, TPB e TAM-TPB. Por fim, a variável relativa às ‘condições facilitadoras’ é referente à disponibilidade de infraestrutura organizacional e técnica para

dar suporte ao uso da tecnologia e provém de TPB, TAM-TPB, MPCU e IDT (Venkatesh et al, 2003).

Acrescenta-se também que os pesquisadores encontraram quatro variáveis moderadoras dentro dessa estrutura analítica da UTAUT, sendo: gênero, idade, experiência e voluntariedade de uso. Neste universo, percebeu-se que o efeito na adoção do uso é mais forte para homens, jovens, com pouco tempo de experiência no negócio e em cenários de obrigatoriedade (Venkatesh et al, 2003). Para melhor visualização do modelo original, a Figura 1 ilustra as conexões entre as variáveis.

Figura 1: Modelo UTAUT



Fonte: Venkatesh et al (2003)

Em sua pesquisa, Venkatesh et al (2003) empregaram escalas de padrões de intenção de uso, mas os autores afirmam que outros estudos devem verificar escalas alternativas de intenção e de comportamento para estender a UTAUT para outros contextos. Sendo assim, os autores destacam a relevância da análise contextual para estudar a implementação da tecnologia dentro das organizações. Em função disso, é necessária uma adaptação deste modelo para a aplicação à realidade dos agricultores orgânicos, visto que a rotina do setor agro possui particularidades que não são vivenciadas na indústria e no setor de comércio e serviços.

Dessa forma, salienta-se que no setor primário, em particular, aspectos como o gênero, a idade, a escolaridade e a experiência do produtor rural, se o mesmo é membro

de alguma cooperativa e o tamanho da propriedade moderam as relações que afetam o processo de adoção de tecnologias (Drewry et al, 2019, Kabbiri et al, 2018, Souza Filho et al, 2011), ou seja, a relação entre as variáveis independentes e o comportamento de uso de *smartphones*.

Segundo Venkatesh et al (2003), as habilidades necessárias para usar alguns tipos de sistemas tendem a ser reduzidas com o avanço da idade dos indivíduos. Ainda de acordo com os autores, as diferenças de idade e gênero também existem em contextos de adoção de tecnologia, com maior probabilidade de homens jovens utilizarem novas ferramentas. Em oposição a isto, Drewry et al (2019) encontraram como resultado que os níveis de acesso e uso da internet foram forte e positivamente associados ao gênero, com as mulheres apresentando possibilidade de uso. Apesar de os resultados do estudo da Balamoune-Lutz (2003) não encontrarem associação entre a difusão das TIC e a educação, os benefícios da escolaridade no setor primário são particularmente relevantes quando há uma mudança tecnológica generalizada e rápida, como a revolução digital, logo a educação pode ajudar os agricultores a responder de forma mais eficiente às transformações do mercado dinâmico (Drewry et al, 2019, Liu et al, 2021, Massruhá, 2014, O'Donoghue & Heanue, 2018, Pivoto et al, 2019). A educação agrícola, em especial, é relevante para o processo de disseminação da tecnologia, visto que por meio de cursos universitários e cursos de extensão específicos para a área, os agricultores aumentam o seu conhecimento e têm acesso a novas ferramentas (O'Donoghue & Heanue, 2018).

Além da escolaridade interceder na disseminação de inovações no setor agrícola, infere-se também que o uso de tecnologias é mais comum em grandes propriedades rurais, o que reitera a relevância do tamanho do empreendimento na adoção de ferramentas digitais (Carrer et al, 2017, Drewry et al, 2019, Liu et al, 2021, Pivoto et al, 2019). Este fato é explicado pela maior disposição de recursos, facilidade de acesso e nível de absorção de novos conhecimentos mais alto do que os pequenos produtores agrícolas, os quais utilizam em baixa escala e levam mais tempo para iniciarem o processo de adoção das inovações digitais (Kabbiri et al, 2018). Outro fator que induz a isto é a questão de que fazendas maiores também podem fornecer as economias de escala necessárias para tornar lucrativa a adoção de certa tecnologia (Khanna, 2020). Além do tamanho da propriedade, se o produtor for membro de alguma cooperativa também tende a ter maior chance de utilizar novas ferramentas digitais (Rijswijk et al, 2019), sendo que segundo o

estudo do Sebrae (2018), 69% dos agricultores orgânicos estão ligados a alguma associação ou cooperativa.

Destaca-se que o uso de qualquer tecnologia só é relevante e amplamente disseminado se os adotantes acreditarem que a mesma realmente leva a melhorias nos resultados, ou seja, aumento de desempenho (Liu et al, 2021, Rijswijk et al, 2019, Yunis et al, 2018). Corroborando com esta afirmação, Davis et al (1989) propuseram no modelo TAM que a utilidade percebida afeta positivamente a intenção de um indivíduo utilizar uma determinada tecnologia, pois as pessoas tendem a usar ou não uma solução de acordo com a compreensão delas de que a mesma irá ajudá-las a performar melhor no trabalho. Portanto, a expectativa de desempenho, que inclui a utilidade percebida, impacta no comportamento de uso do *smartphone*, enquanto tecnologia digital. Assim sendo, a primeira hipótese segue abaixo:

**H1: A variável 'expectativa de desempenho' tem impacto positivo no comportamento de uso do *smartphone*.**

De acordo com Kabbiri et al (2018), as características sociodemográficas citadas previamente moderam a relação entre a facilidade de uso percebida e a utilidade percebida com a utilização de celulares. Assim sendo, a variável expectativa de esforço, que contempla a noção de facilidade de uso, tem impacto no comportamento de uso do *smartphone*. Por conta disso, então, formulou-se a segunda hipótese, conforme a seguir:

**H2: A variável 'expectativa de esforço' tem impacto positivo no comportamento de uso do *smartphone*.**

Para Carrer et al (2017), a participação em redes sociais para compartilhamento de informações entre agricultores e experiências e a presença de assistência técnica, ou seja, as influências sociais, impactam no comportamento de uso do *smartphone*, enquanto ferramenta digital. As conexões e visitas a fazendas por especialistas também auxiliam na disseminação das tecnologias inovadoras. Deichmann et al (2016), Massuhrá et al (2014) e O'Donoghue e Heanue (2018) reiteram que os serviços de extensão agrícola impactam na aceitação de tecnologias, tanto a partir da entrega de serviços de consultorias, quanto de educação. Além disso, 50% dos agricultores pesquisados no

estudo da McKinsey (2020) afirmaram que são influenciados por familiares, amigos e agricultores vizinhos em decisões de investimento. Desse modo, a terceira hipótese foi formulada, conforme descrito abaixo:

**H3: A variável 'influências sociais' tem impacto positivo no comportamento de uso do *smartphone*.**

Devido às mudanças exponenciais no uso das tecnologias digitais (Cetic.br, 2021, McKinsey, 2021) por conta das condições impostas pela crise sanitária e econômica decorrente da pandemia da COVID-19, entendeu-se como imprescindível incluir um construto que retratasse esta realidade, sendo denominado nesta tese como 'restrições situacionais'. Este termo refere-se às limitações decorrentes do ambiente externo, as quais alteram a atitude e a motivação das pessoas em relação a um determinado comportamento (Barua & Barua, 2021). Hand et al (2009) afirmam que fatores situacionais e, principalmente, crises econômicas e/ou sanitárias, são críticos para a compreensão dos processos de adoção e de uso de tecnologias pelos indivíduos. Ou seja, o contexto em que o objeto de estudo está inserido deve ser considerado nos estudos para uma análise mais acurada.

A COVID-19 é causada pelo novo coronavírus, denominado SARS-CoV-2, sendo uma doença respiratória que causa infecções respiratórias em humanos, podendo o paciente apresentar desde sintomas leves de resfriado até levá-lo a óbito (OMS, 2020). As medidas para contenção da disseminação do novo coronavírus variaram conforme o país ou região, sendo desde a obrigatoriedade do uso da máscara de proteção facial e do álcool em gel, até o fechamento por completo de atividades comerciais e laborais. Na cidade de Porto Alegre, as atividades consideradas não-essenciais - o que engloba as feiras agroecológicas, universo deste estudo - foram obrigadas a paralisar o atendimento ao público por algumas semanas a partir de Março/20 (Decreto nº 20.504, 2020) e depois retomaram o funcionamento seguindo os protocolos de higiene e segurança determinados.

Dentro deste contexto, a rápida propagação do novo coronavírus gerou impactos sem precedentes nos mercados de alimentos, incluindo o de frutas, legumes e verduras (Richards & Rickard, 2020). Além do período em que as feiras de rua não podiam funcionar, a mudança nos hábitos de consumo e a diminuição da demanda por atendimento presencial (Watanabe & Omori, 2020) também causaram transformações aos negócios dos feirantes (Ali et al, 2021).

A pandemia da COVID-19 é uma restrição situacional significativa, moldando o comportamento do consumidor para desfrutar de serviços e compras de produtos em formato *online*, bem como forçando os produtores rurais a se adaptarem a este novo contexto. Nguyen et al. (2020) encontraram, nos resultados de seu estudo, que a influência situacional relacionada à pandemia da COVID-19 impacta significativamente no comportamento do consumidor. Logo, nesta pesquisa, será verificado o impacto da mesma no comportamento de uso do *smartphone* pelos produtores de agroalimentos orgânicos. Portanto, aqui é levantada a quarta hipótese, conforme a seguir:

**H4: A variável 'restrições situacionais' tem impacto positivo no comportamento de uso do *smartphone*.**

Seguindo na contextualização da estrutura analítica, no próximo subcapítulo serão propostas algumas alterações no modelo teórico da UTAUT para realização da análise da adoção de *smartphones* na agricultura orgânica e agroecológica.

#### **4.2 Estrutura analítica para estudo do fenômeno**

Fazendo um paralelo com o estudo de Lee e Coughlin (2015), que abordam a adoção de tecnologias pela população idosa e indicam que há uma lacuna existente entre o que é fundamental para este tipo de consumidor e o que é concebido pelos ofertantes da tecnologia pelo fato de a maioria dos pesquisadores e desenvolvedores não fazerem parte desse meio, destaca-se que dentro do setor agrícola ocorre a mesma adversidade. Dessa forma, por conta de os profissionais de TIC não estarem inseridos no contexto rural, em muitos casos, quando são desenvolvidas essas novas tecnologias, as peculiaridades encontradas na agricultura e as principais necessidades dos pequenos produtores rurais não são levadas em consideração. Esses erros cometidos no mercado também devem ser evitados na pesquisa acadêmica, por conseguinte, neste trabalho são propostos avanços no modelo teórico de análise por conta da necessidade de se levar em consideração as particularidades da agricultura.

A maioria dos estudos sobre a adoção e o comportamento de uso das tecnologias usa os modelos tradicionais TAM ou UTAUT, sem abordar atributos de inovação especificamente no que diz respeito ao acesso por produtores rurais e, tampouco, por

crises econômicas e ondas de aceleração tecnológica, como a que estamos vivendo desde março de 2020, por conta da pandemia da COVID-19. Assim sendo, após toda a revisão bibliográfica realizada, são propostos avanços no modelo UTAUT, visando a abrangência das especificidades do setor agrícola. Logo, foram retiradas do modelo original de Venkatesh et al (2003) as variáveis ‘condições facilitadoras’ e ‘intenção de uso’, permanecendo os construtos ‘expectativa de desempenho’, ‘expectativa de esforço’, ‘influências sociais’ e ‘restrições situacionais’, os quais impactam na variável dependente ‘comportamento de uso’.

Apresentando cada uma das variáveis da estrutura analítica proposta, a expectativa de desempenho refere-se ao fato de os atores crerem que o uso de determinada tecnologia tende a apresentar como resultado ganhos no seu desempenho no trabalho (Yunis et al, 2018), tendo forte influência do construto 'utilidade percebida' do modelo TAM (Davis et al, 1989). Já a expectativa de esforço contempla o grau de facilidade associado ao uso de determinada ferramenta digital (Kabbiri et al, 2018) e também deriva da TAM, mais especificamente, do construto 'facilidade de uso percebida' (Davis et al, 1989). Uma revisão sistemática da literatura sobre a utilização da tecnologia de agricultura de precisão apresentada no artigo de Pierpaoli et al (2013) constatou que a utilidade percebida e a facilidade de uso são os principais motivadores da adoção.

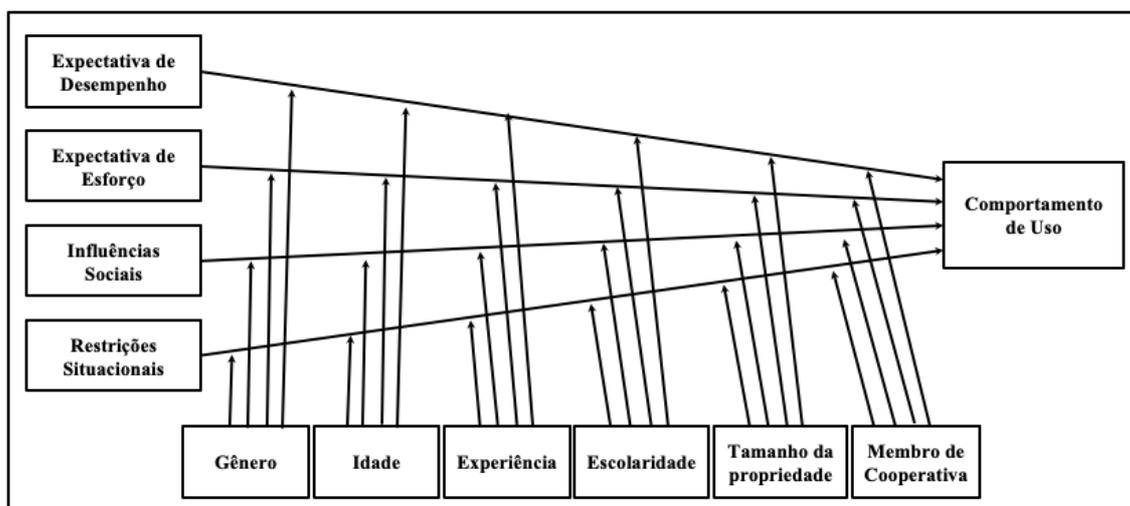
Com relação às influências sociais, estas abrangem os serviços de extensão agrícola (Deichmann et al, 2016, O'Donoghue & Heanue, 2018), a participação em redes sociais de agricultores e a presença de consultores técnicos (Carrer et al, 2017). E a última variável independente da estrutura analítica proposta neste projeto de tese diz respeito às restrições situacionais, as quais refletem as restrições impostas e a crise sanitária e econômica decorrente da pandemia da COVID-19. Este último construto foi necessário ser incorporado durante o andamento do estudo, pela dimensão das mudanças provocadas e aceleração do uso de *smartphones* e outras TIC em todo o país (Cetic.br, 2021, McKinsey, 2021), logo, não poderia ser ignorado nesta pesquisa. Por fim, a variável dependente ‘comportamento de uso’, que é influenciada pelas variáveis independentes, é descrita como o uso efetivo e as aplicações do *smartphone*.

Somando-se a isso, para esta nova estrutura analítica, a variável moderadora ‘voluntariedade de uso’ foi retirada do modelo original, pois não foi encontrado suporte na literatura para uso desta na esfera agrícola. Ao passo que já existem estudos que incluem as variáveis ‘escolaridade’, ‘tamanho da propriedade’ e ‘membro de cooperativa’ moderando as relações entre as variáveis independentes e comportamento de uso.

Explicando o papel moderador da primeira, O’Donoghue e Heanue (2018) defendem que quanto maior o nível de escolaridade, mais rapidamente e de forma mais eficiente os agricultores conseguem se ajustar ao dinamismo do mercado. Relativo à segunda moderadora, Kabbiri et al (2018) esclarecem que a maior capacidade de absorção de novos conhecimentos, disposição de recursos e facilidade de acesso a informações por parte dos grandes produtores agrícolas justificam o uso de tecnologias digitais serem mais comuns em propriedades rurais que possuem maior área. No que se refere à terceira moderadora, o produtor ser membro de cooperativas ou associações influencia na digitalização do negócio rural, pois as mesmas costumam contribuir em diversas questões e, em alguns casos, até fornecer serviços e ferramentas digitais, além do fato de os próprios cooperados trocarem informações entre si (Rijswijk et al, 2019).

A Figura 2, então, sintetiza essas informações e ilustra a estrutura analítica proposta neste estudo:

Figura 2: Proposta de estrutura analítica



Fonte: adaptado de Venkatesh et al (2003)

Logo, na Figura 2 estão desenhadas, para melhor visualização, as seguintes relações: entre ‘expectativa de desempenho’ e ‘comportamento de uso’, mediada por ‘gênero’, ‘idade’, ‘experiência’, ‘escolaridade’, ‘tamanho da propriedade’ e ‘membro de cooperativa’; entre ‘expectativa de esforço’ e ‘comportamento de uso’, mediada por ‘gênero’, ‘idade’, ‘experiência’, ‘escolaridade’, ‘tamanho da propriedade’ e ‘membro de cooperativa’; entre ‘influências sociais’ e ‘comportamento de uso’, mediada por ‘gênero’, ‘idade’, ‘experiência’, ‘escolaridade’, ‘tamanho da propriedade’ e ‘membro de

cooperativa'; e, por fim, entre 'restrições situacionais' e 'comportamento de uso', mediada por 'gênero', 'idade', 'experiência', 'escolaridade', 'tamanho da propriedade' e 'membro de cooperativa'. Para finalizar, então, define-se abaixo as últimas hipóteses desta tese relacionadas aos efeitos das variáveis moderadoras:

**H5: A variável de controle 'gênero' modera a relação entre 'expectativa de desempenho' e 'comportamento de uso' (H5a); 'expectativa de esforço' e 'comportamento de uso' (H5b); 'influências sociais' e 'comportamento de uso' (H5c); e 'restrições situacionais' e 'comportamento de uso' (H5d).**

**H6: A variável de controle 'idade' modera a relação entre 'expectativa de desempenho' e 'comportamento de uso' (H6a); 'expectativa de esforço' e 'comportamento de uso' (H6b); 'influências sociais' e 'comportamento de uso' (H6c); e 'restrições situacionais' e 'comportamento de uso' (H6d).**

**H7: A variável de controle 'experiência' modera a relação entre 'expectativa de desempenho' e 'comportamento de uso' (H7a); 'expectativa de esforço' e 'comportamento de uso' (H7b); 'influências sociais' e 'comportamento de uso' (H7c); e 'restrições situacionais' e 'comportamento de uso' (H7d).**

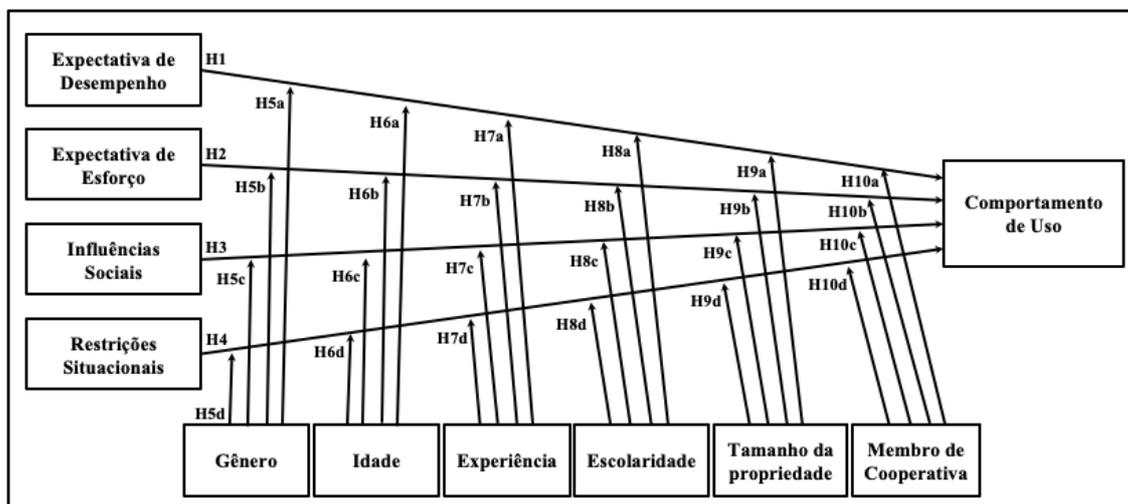
**H8: A variável de controle 'escolaridade' modera a relação entre 'expectativa de desempenho' e 'comportamento de uso' (H8a); 'expectativa de esforço' e 'comportamento de uso' (H8b); 'influências sociais' e 'comportamento de uso' (H8c); e 'restrições situacionais' e 'comportamento de uso' (H8d).**

**H9: A variável de controle 'tamanho da propriedade' modera a relação entre 'expectativa de desempenho' e 'comportamento de uso' (H9a); 'expectativa de esforço' e 'comportamento de uso' (H9b); 'influências sociais' e 'comportamento de uso' (H9c); e 'restrições situacionais' e 'comportamento de uso' (H9d).**

**H10: A variável de controle 'membro de cooperativa' modera a relação entre 'expectativa de desempenho' e 'comportamento de uso' (H10a); 'expectativa de esforço' e 'comportamento de uso' (H10b); 'influências sociais' e 'comportamento de uso' (H10c); e 'restrições situacionais' e 'comportamento de uso' (H10d).**

Para melhor visualização destas relações, a Figura 3 abaixo ilustra as hipóteses levantadas nesta tese:

Figura 3: Hipóteses da estrutura analítica



Fonte: elaborada pela autora

Com a finalidade de testar as relações deste modelo, foram realizadas análises estatísticas, além de explorar qualitativamente o contexto de comportamento de uso de *smartphones* por produtores rurais orgânicos pré e durante a pandemia da COVID-19. Dessa forma, a seção seguinte irá detalhar os procedimentos metodológicos desta pesquisa.

## 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção são descritos os procedimentos metodológicos aplicados para o desenvolvimento da presente tese, a partir da delimitação da pesquisa e do objeto de estudo. A mesma também relata a estratégia de pesquisa, o universo e a amostra da população estudada e as técnicas de coleta e de análise dos dados.

### 4.1 Delineamento de Pesquisa

Com o intuito de alcançar o objetivo de descrever o comportamento de uso dos agricultores orgânicos e agroecológicos quanto aos aplicativos de *smartphones*, este trabalho é caracterizado como exploratório, descritivo e transversal, com o emprego da abordagem de métodos mistos.

De acordo com Matar (2014), a pesquisa de natureza exploratória busca promover um maior conhecimento sobre o problema de pesquisa em análise, sendo apropriada em estudos em que o conhecimento e a compreensão do fenômeno são insuficientes ou inexistentes. Além disso, este estudo é considerado transversal, visto que envolve a coleta e análise de diversas variáveis de dada amostra de elementos da população em determinado momento histórico (Malhotra, 2001), e descritivo, pois apresenta um enfoque detalhado das características do fenômeno e, ainda, identifica relações do tipo causa e efeito entre as variáveis do modelo teórico (Gil, 2008).

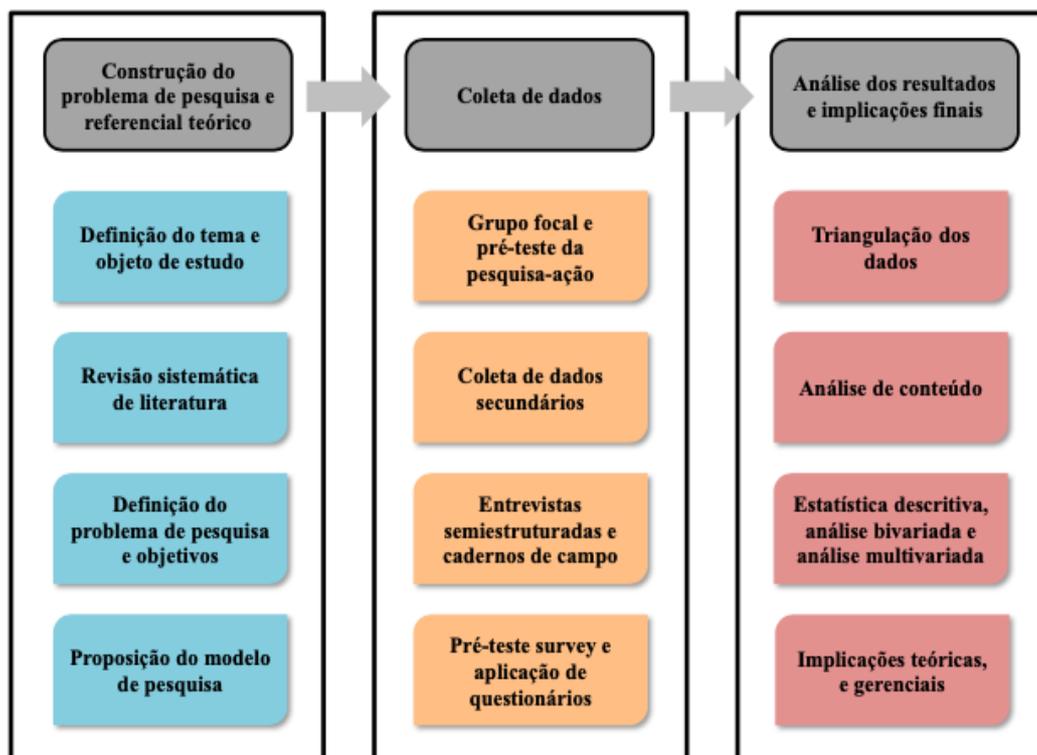
Quanto à abordagem, este estudo se caracteriza como misto, incorporando técnicas qualitativas e quantitativas. A pesquisa de métodos mistos propõe a combinação quali-quantitativa para a coleta de dados, visando, dessa forma, expandir os achados de um método com os do outro (Creswell & Clark, 2007). Desse modo, o estudo foi realizado em duas fases distintas nas estratégias metodológicas, mas alinhadas com os objetivos desta tese.

A primeira fase assumiu um caráter eminentemente exploratório e, para isto, utilizou-se uma abordagem qualitativa, englobando a revisão sistemática de literatura, a realização do grupo focal, o pré-teste da pesquisa-ação, os cadernos de campo das visitas presenciais às feiras e a condução de entrevistas não estruturadas com oito feirantes, três coordenadores de feiras e dois empreendedores de *AgTechs*. Enquanto que a segunda fase possui um caráter descritivo e explicativo, utilizando-se de abordagem quantitativa com a aplicação de um questionário estruturado. O método quanti foi escolhido por viabilizar o teste de hipóteses a partir de mensurações e análise estatística para estabelecer padrões

de comportamento de uma determinada população, a qual é representada pelo grupo escolhido como objeto do estudo (Sampieri, Collado & Lucio, 2006).

Assim sendo, a Figura 4 retrata o desenho do estudo, ilustrando a trajetória perseguida pelo pesquisador para conseguir atingir os seus objetivos de pesquisa propostos inicialmente.

Figura 4: Desenho da Pesquisa



Fonte: elaborado pela autora

À vista disso, a abordagem de métodos mistos orientará os esforços da pesquisadora para uma compreensão mais aprofundada sobre os fatores influenciadores do uso de *smartphones* por produtores de alimentos orgânicos. Toda a coleta de dados e as análises foram instrumentalizadas com base nas categorias da estrutura analítica adaptada a partir da Teoria Unificada de Aceitação e Uso da Tecnologia (Venkatesh et al, 2003), a qual foi explicada e detalhada na seção de revisão de literatura desta tese.

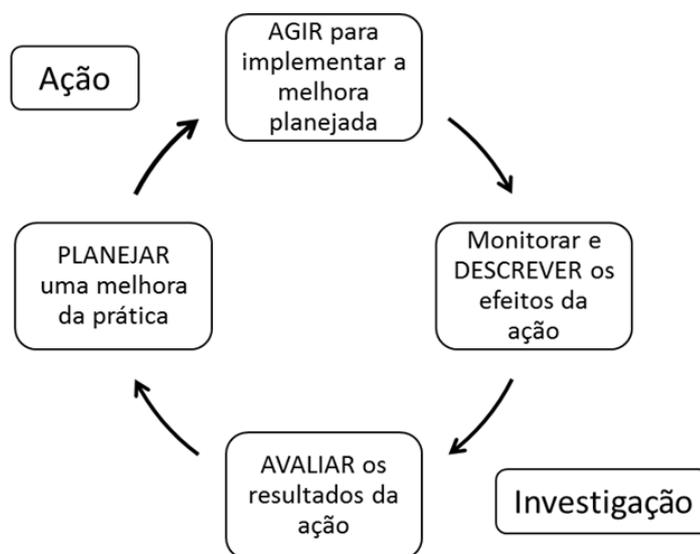
#### 4.2 Estratégia de Pesquisa

Na etapa exploratória, buscou-se a aproximação mais estreita com a população-alvo a partir da utilização do método de pesquisa-ação (PA). Neste tipo de estudo, os

pesquisados participam ativamente, em conjunto com os pesquisadores, para identificação de problemas coletivos e análise da realidade em que estão inseridos, experimentando soluções em situações reais, ou seja, “simultaneamente, há produção e uso de conhecimento” (Thiollent, 1997, p. 14).

Para tanto, Tripp (2005) sugere quatro estágios para realização de uma pesquisa-ação: planejamento; ação; monitoramento e descrição; e avaliação. A Figura 5 demonstra o ciclo da pesquisa-ação.

Figura 5: Ciclo básico da pesquisa-ação



Fonte: Tripp (2005, p. 446)

Esta fase da pesquisa foi iniciada em Setembro/2018, com o levantamento das principais necessidades dos produtores a partir do uso da técnica de grupo focal, no qual se reuniu um pequeno grupo de indivíduos selecionados para que fosse possível a discussão entre todos sobre o tópico em questão. Na ocasião, participaram mais de 20 membros da Feira Ecológica do Menino Deus e concluiu-se que a maior demanda era em aplicativos que atuassem com gestão financeira, controle de processos e/ou comercialização.

Após este momento, o grupo de pesquisa buscou aplicativos que resolvessem os problemas elencados pelos feirantes, e que estivessem disponíveis gratuitamente e na língua portuguesa. A partir das análises feitas e com a validação do coordenador da Feira, selecionou-se para a aplicação da pesquisa o aplicativo “Meu Negócio em Dia”, desenvolvido pelo Sebrae Minas (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas

Empresas de Minas Gerais) em parceria com a Febraban (Federação Brasileira de Bancos). Para isto, desenvolveu-se uma apresentação resumida do projeto, contendo o contexto, objetivos, método e desenvolvimento da pesquisa (Apêndice A), bem como um tutorial (por escrito, com ilustrações de desenhos gráficos e por vídeo, com demonstrações reais) com o passo a passo para uso do aplicativo em questão, o que é possível visualizar no Apêndice B. Ademais, montou-se um material com o resultado do levantamento de todos os aplicativos (Apêndice C), que foi entregue aos coordenadores das feiras para que eles pudessem repassar a todos os feirantes, independentemente de estarem contribuindo na pesquisa.

Dessa forma, o pré-teste foi iniciado em Agosto/19 com seis produtores escolhidos em conjunto com o coordenador da Feira. A atuação da pesquisadora foi de treinamento dos participantes da pesquisa e acompanhamento mensal do uso do aplicativo, fazendo visitas presenciais à Feira nas quartas-feiras no final do dia, fazendo o acompanhamento e coleta dos dados por meio de cadernos de campo, os quais contêm anotações de todas as visitas. Nos mesmos são registrados comentários, observações referentes aos participantes da pesquisa ou situações ocorridas (Kemmis, McTaggart & Nixon, 2014), os quais foram utilizados, também, para enriquecer as questões do questionário, conectando-as a situações encontradas no campo.

Esta etapa do pré-teste da pesquisa-ação tinha previsão de término em Abril/20. Todavia, por conta das restrições impostas pela pandemia da COVID-19 a partir de Março/20 na cidade de Porto Alegre (Decreto nº 20.504, 2020), o estudo teve que ser suspenso temporariamente e, após alguns meses de incertezas, o mesmo foi redesenhado e retomado com uma nova proposta, mas aproveitando os dados que já haviam sido coletados. Sendo assim, na próxima subseção, apresenta-se o campo onde esta pesquisa foi realizada.

### **4.3 Amostra da Pesquisa**

Com a finalidade de alcançar os objetivos desta tese, a amostra desta pesquisa se limitou a feirantes orgânicos e agroecológicos da cidade de Porto Alegre/RS. Por essas especificidades quanto aos respondentes, a amostra não foi probabilística, mas por conveniência, englobando uma amostragem lógica que possibilitasse atingir o escopo desta pesquisa (Hair et al, 2016).

Justificando a escolha do universo de feirantes ecologistas para o presente estudo, destaca-se que o agronegócio é responsável pela maior fatia do PIB brasileiro, quando comparado à indústria e serviços (IBGE, 2021) e o país é o maior exportador mundial de alimentos, atrás apenas dos Estados Unidos e da Holanda (FAO, 2018b). Somando-se a isso, o Brasil triplicou o número de agricultores orgânicos no período entre 2012 e 2019 (MAPA, 2020) e o mercado de produtos orgânicos cresceu 30% só no último ano (Organis, 2021), o que demonstra a relevância deste nicho dentro do setor primário nacional.

Esse grupo de produtores foi escolhido pelo fato de que, dentro do cenário brasileiro, o Rio Grande do Sul foi um dos estados pioneiros na adoção de produção orgânica e ainda se consagra como sendo um dos líderes nesse ramo, possuindo o maior número de produtores no Brasil, de acordo com o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (Portal Brasil, 2020). O município em que os produtores da amostragem realizam as feiras, em Porto Alegre, possui uma população de 1,4 milhões de habitantes e, conjuntamente com 34 municípios no seu entorno, é a quinta região metropolitana mais populosa do Brasil (IBGE, 2021). Somando-se a isso, destaca-se que o maior mercado consumidor do estado do Rio Grande do Sul é o que envolve a capital e sua região metropolitana, o que explica a pertinência do estudo nesta região.

Sendo assim, a Feira Ecológica do Menino Deus foi selecionada para ser a primeira pesquisada, onde aplicou-se o pré-teste, por já ser uma feira tradicional na cidade, que ocorre duas vezes por semana, possui 27 anos de atividade e por estar estrategicamente localizada no estacionamento da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Rio Grande do Sul (SEAPDR/RS), sendo um espaço cultural e politicamente ativo. A partir deste contato, foram indicados coordenadores das outras feiras de Porto Alegre que estão atualmente em funcionamento, sendo elas: Feira dos Agricultores Ecologistas (FAE), Feira Ecológica do Bom Fim, Feira Orgânica Rômulo Telles, Feira Ecológica da Tristeza, Feira Ecológica Park Lindóia, Feira Ecológica Três Figueiras, Feira Agroecológica do Bairro Auxiliadora, Feira Agroecológica de Petrópolis e Feira Ecológica Bom Jesus. Todas elas foram consultadas e tiveram respondentes neste estudo.

Para estimar o tamanho mínimo da amostra, foi utilizado o software G\*Power 3.1, onde avalia-se a quantidade de preditores da variável dependente, o poder do teste e o tamanho do efeito ( $f^2$ ). É recomendável pela literatura o uso do poder do teste de 0,80 e o tamanho do efeito ( $f^2$ ) = 0,15 (Hair et al, 2016). Seguindo tais parâmetros, a amostra

deveria ser composta por, no mínimo, 85 respondentes (Apêndice D). Nesse sentido, Hair et al (2016) afirmam que, para o uso de software SmartPLS não há uma quantidade mínima de respondentes, mas, quanto maior o número de respondentes, maior é a precisão (consistência) das estimativas. Para este estudo, foram aplicados 174 questionários.

Após a coleta de dados, foi realizada a etapa de purificação dos mesmos. Os questionários foram analisados com o objetivo de selecionar apenas os questionários completos para análise. Dos 174 questionários respondidos, 173 estavam completos. Após a remoção das respostas incompletas, foi realizada a análise dos *outliers* previamente à análise estatística. Assim sendo, foram retirados os questionários que possuíam 80% ou mais das respostas no mesmo item, bem como aqueles que possuíam respostas apenas em dois itens, conforme sugerido por Hair et al (2016). No total, foram excluídos 16 questionários, restando 157 questionários válidos para a análise.

#### **4.4 Coleta de Dados**

Com a intenção de se obter maior rigor científico nos resultados encontrados, os dados deste estudo foram coletados a partir de diferentes instrumentos. A primeira parte do trabalho consiste em uma pesquisa exploratória, onde realizou-se um encontro com um grupo de produtores na Feira Agroecológica do Menino Deus, utilizando a técnica de grupo focal e, após este momento, iniciou-se o pré-teste da pesquisa-ação, na qual foram coletados dados primários via entrevistas não-estruturadas e cadernos de campo. Esta etapa possibilitou a elaboração do modelo, a construção das hipóteses e o desenvolvimento do questionário como instrumento de coleta de dados.

A partir do momento que passou-se a utilizar como instrumento de pesquisa a *survey* com corte transversal, buscou-se as informações que já haviam sido coletadas, além de dados secundários, por meio de pesquisa bibliográfica e de documentos disponibilizados por alguns coordenadores das feiras contatadas, para a estruturação das perguntas a serem questionadas aos pesquisados. Este método de *survey* com corte transversal é utilizado para coletar informações e se busca conhecer melhor os participantes, onde pode-se inquirir sobre as suas percepções, intenções, motivações, o seu comportamento e suas características demográficas (Malhotra, 2001). As análises estatísticas, por sua vez, buscam compreender as relações existentes entre as variáveis, se são significativas ou não, ou que associações podem ser feitas.

A *survey* desenvolvida teve como objetivo testar a estrutura analítica proposta e obter informações quanto ao comportamento de uso dos *smartphones* pelos produtores de

agroalimentos orgânicos. Assim sendo, o questionário estruturado foi validado com dois especialistas acadêmicos, um de mercado e outros dois coordenadores de feiras agroecológicas. O mesmo foi operacionalizado via Google Forms e direcionava os respondentes às perguntas do estudo que foram estruturadas em três seções, contendo, em sua totalidade, 39 perguntas fechadas e uma questão aberta. A primeira seção questionava sobre as variáveis da estrutura analítica, divididas nos seguintes blocos: utilidade percebida (5 questões); facilidade de uso percebida (6 questões); influência social (4 questões); restrições situacionais (6 questões); comportamento de uso (6 questões), além das atividades no qual o produtor utiliza o *smartphone* profissionalmente (20 opções que poderiam ser selecionadas), as dificuldades no uso (12 opções que poderiam ser selecionadas) e os motivos que o levaram a usar o *smartphone* nas suas atividades profissionais (pergunta aberta).

A segunda seção do questionário analisou o perfil dos indivíduos, levantando os seus dados demográficos e profissionais. E, por fim, a terceira seção pergunta se o respondente gostaria de receber retorno sobre os resultados da pesquisa e se possui alguma indicação de feirante orgânico para também participar do estudo. Os construtos da estrutura analítica desta tese e seus itens foram gerados a partir da revisão de literatura e, também, dos estudos prévios de campo, conforme ilustrado no Quadro 1.

Quadro 1: Construtos e itens com referências

Construtos	Itens	Referências
<b>EXPECTATIVA DE DESEMPENHO</b>	1.1. O uso do smartphone me permite realizar as atividades profissionais mais rapidamente.	Ajzen (1991) Almarashdeh e Alsmadi (2017) Davis (1989) Davis et al (1989) Moore and Benbasat (1991) Thompson et al (1991) Venkatesh et al (2003)
	1.2. O uso do smartphone torna mais fácil a execução das minhas atividades profissionais	
	1.3. O uso do smartphone melhora os resultados das minhas atividades profissionais	
	1.4. O uso do smartphone facilita o controle (de tarefas, produção, gastos, faturamento, etc) sobre as minhas atividades profissionais	
	1.5. O uso do smartphone facilita a minha comunicação com os demais participantes da cadeia produtiva (consumidores, fornecedores, cooperativa, colaboradores, outros produtores rurais, etc)	
<b>EXPECTATIVA DE ESFORÇO</b>	2.1. Tenho facilidade em usar o smartphone e seus recursos	Almarashdeh e Alsmadi (2017)

	2.2. Tenho facilidade em aprender a usar novas funcionalidades do smartphone	Davis (1989) Davis et al (1989) Moore and Benbasat (1991) Thompson et al (1991) Venkatesh et al (2003)
	2.3. Tenho boa conectividade (sinal de internet)	
	2.4. Consigo trabalhar em diferentes atividades profissionais simultaneamente usando o smartphone	
	2.5. Usar o smartphone exige pouco esforço para inserir informações relativas às minhas atividades profissionais	
	2.6. Usar o smartphone e seus recursos tem a ver com o meu modo de trabalhar	
<b>INFLUÊNCIA SOCIAL</b>	3.1. Pessoas próximas a mim (amigos, parentes e colegas) indicam a utilização do smartphone para fins profissionais	Ajzen (1991) Almarashdeh e Alsmadi (2017) Davis et al (1989) Thompson et al (1991) Venkatesh et al (2003)
	3.2. Pessoas que tenho como referência (ex: outros produtores, consultores, diretores da cooperativa, etc) indicam a utilização do smartphone para fins profissionais	
	3.3. Instituições de ensino, pesquisa e apoio (Emater, Embrapa, Sebrae, universidades, etc) indicam o uso do smartphone para fins profissionais	
	3.4. Eu utilizo o smartphone por conta da quantidade de pessoas da cadeia produtiva (consumidores, fornecedores, cooperativa, colaboradores, outros produtores rurais, etc) que o utiliza	
<b>RESTRICÇÕES SITUACIONAIS</b>	4.1. As condições impostas pela pandemia da COVID-19 influenciaram nas minhas decisões sobre usar o smartphone para fins profissionais	Desenvolvido pela autora
	4.2. As condições impostas pela pandemia da COVID-19 me levaram a adotar novas funcionalidades do smartphone para fins profissionais	
	4.3. As condições impostas pela pandemia da COVID-19 tiveram influência no aumento das minhas vendas feitas por meio do smartphone (por sites/aplicativos, vendas via redes sociais, etc).	
	4.4. As condições impostas pela pandemia da COVID-19 tiveram influência no aumento das compras de insumos e materiais feitas por mim via smartphone (por sites/aplicativos, compras via redes sociais, etc).	
	4.5. As condições impostas pela pandemia da COVID-19 me influenciaram a aumentar o tempo	

	de uso do smartphone para realizar atividades profissionais.	
	4.6. As condições impostas pela pandemia da COVID-19 me influenciaram a aumentar o tempo de USO PESSOAL do smartphone.	
<b>COMPORTAMENTO DE USO</b>	5.1 Indique o quanto você utiliza o smartphone para uso profissional ATUALMENTE.	Almarashdeh e Alsmadi (2017) Davis et al (1989) Thompson et al. (1991) Venkatesh et al (2003)
	Indique o quanto você utiliza o smartphone em cada uma das operações abaixo:	
	5.2 Produção	
	5.3 Vendas	
	5.4 Compras	
	5.5 Divulgação	
	5.6 Gestão e Finanças	

Fonte: elaborado pela autora

As questões da *survey* foram estruturadas em uma escala intervalar de concordância de cinco pontos, variando entre “1 = discordo totalmente” e “5 = concordo totalmente” para os blocos de ‘utilidade percebida’, ‘facilidade de uso percebida’ e ‘influência social’; para o bloco ‘restrições situacionais’, as perguntas eram em escala intervalar de influência de cinco pontos, variando entre “1 = nenhuma influência” e “5 = muita influência”; já no bloco ‘comportamento de uso’, foi utilizada uma escala intervalar de frequência de uso de cinco pontos, variando entre “1 = nenhum uso” e “5 = muito uso”; nas questões relativas às aplicações do smartphone e às dificuldades no uso, foram disponibilizadas algumas opções para os pesquisados selecionarem, sem limite máximo de alternativas. Além destas, a pergunta ‘o que levou você a começar a usar o smartphone para executar atividades profissionais relacionadas à prática agrícola?’ era aberta para que o entrevistado pudesse trazer as suas percepções. Em relação aos dados pessoais e profissionais, levantou-se as seguintes informações: gênero, idade, nível de escolaridade, experiência como produtor rural, tamanho da propriedade, as feiras que participa e se possui vínculo com cooperativas. O questionário estruturado deste estudo está exposto no Apêndice E.

O processo de aplicação de questionários tem a possibilidade de ser realizado através de quatro meios diferentes: por telefone, pessoalmente, pelo correio ou por meio eletrônico (Malhotra, 2001). Neste estudo, por conta da crise sanitária mundial provocada pela pandemia da COVID-19, optou-se por realizar a pesquisa via contato telefônico, visando a segurança sanitária tanto dos aplicadores, quanto dos participantes do estudo. Assim sendo, a aplicação da *survey* foi executada por dois aplicadores do CEPA (Centro de Estudos e Pesquisas em Administração/UFRGS), que preencheram os questionários via *Google Forms* com as respostas de cada produtor rural durante o período de junho a julho de 2021. A duração de cada contato variou de 10 a 20 minutos, pois, em muitos casos, os produtores, por espontânea vontade, relataram a sua experiência tanto no meio rural, quanto com o uso de ferramentas digitais.

Com relação aos instrumentos de coleta de dados secundários, foram consultados documentos administrativos das feiras, textos jornalísticos e artigos publicados na mídia. Ainda, foi feita uma pesquisa bibliográfica, o que é fundamental para todo e qualquer estudo científico, por meio das contribuições da literatura acadêmica e, também, de outros estudos de instituições de pesquisa públicas e privadas, sendo indispensável para o cruzamento com os dados coletados e para a análise dos resultados.

#### **4.5 Tratamento dos Dados**

A análise dos dados neste estudo contém dois momentos: as análises estatísticas dos resultados gerados a partir dos questionários aplicados e os dados coletados previamente, por meio de uma abordagem qualitativa. No que se refere ao tratamento dos dados da última, foi utilizada a análise de conteúdo. Essa técnica pode ser compreendida como um processo no qual se identificam as características das informações presentes no texto com o objetivo de se realizar deduções lógicas e justificadas sobre a sua origem e contexto (Bardin, 2016), o que inclui, neste caso, a transcrição das entrevistas e do grupo focal, as anotações feitas no caderno de campo e as pesquisas bibliográfica e documental. Todos estes dados servem para melhor elucidar os resultados obtidos por meio da *survey* aplicada.

Na busca pelo aumento do rigor científico, neste estudo optou-se pela triangulação de diferentes fontes de evidência. Esta estratégia metodológica emprega múltiplas fontes de dados, a partir da combinação de métodos, ambientes, perspectivas teóricas ou grupos distintos de participantes do estudo para tratar de um mesmo fenômeno (Hair, Barry &

Money, 2005). Deste modo, é possível verificar de diferentes perspectivas os elementos que irão compor os resultados deste trabalho.

Os dados obtidos com a aplicação do questionário foram tabulados em planilha do Microsoft Excel e posteriormente analisados com o auxílio do software SPSS versão 26. As análises realizadas com o auxílio do último software foram: Análise de Confiabilidade, Análise Fatorial Exploratória e estatística descritiva, com o intuito de investigar a distribuição das variáveis, além da avaliação e remoção dos *outliers*, seguindo as recomendações de Hair et al (2016).

Para análise preliminar do modelo de pesquisa desenvolvido, aplicou-se o pré-teste do instrumento com 50 respostas válidas, visando identificar e eliminar potenciais problemas no instrumento de coleta de dados, além de confirmar a compreensão sobre o conteúdo e sua validade (Malhotra, 2001). Pelo fato de os valores atingidos terem sido satisfatórios, incorporou-se estas respostas do pré-teste nas análises finais.

Posteriormente, foram feitas a Análise Fatorial Confirmatória (AFC) e a análise preditiva da estrutura analítica da pesquisa, com a realização dos testes das hipóteses propostas nesta tese. Para isso, foi utilizada a modelagem de equações estruturais com estimação por mínimos quadrados parciais (do inglês, Partial Least Squares - Structural Equation Modeling [PLS-SEM]) através do software SmartPLS 3. Quanto à utilização do mesmo para este estudo, destaca-se que o PLS-SEM é apropriado quando o objetivo da pesquisa é a previsão e desenvolvimento da teoria (Hair et al, 2016). Este estudo visa avançar nos modelos teóricos de adoção e uso de tecnologia, analisando as variáveis que impactam o comportamento de uso de *smartphones* por produtores rurais. Dessa forma, por meio do modelo de mensuração e do modelo estrutural, foi possível verificar se os itens de cada construto o representam de fato.

#### 4.5.1 Análise de Confiabilidade e Análise Fatorial Exploratória (AFE)

Para medir a Análise de Confiabilidade desta pesquisa, foi realizado o cálculo do coeficiente Alfa de Cronbach, que está relacionado com a confiabilidade individual do indicador e com o número de indicadores de um fator. O coeficiente Alfa de Cronbach tem como objetivo assegurar a validade e fidedignidade do instrumento e de seus fatores (Hair et al, 2016). De acordo com Churchill (1979), esta deve ser a primeira medida calculada com a finalidade de avaliar a qualidade do instrumento.

Em adição a isso, com o objetivo de observar se os itens de um determinado grupo convergem na sua interpretação, significando que estão associados um ao outro, foi realizada no software SPSS a Análise Fatorial Exploratória (Hair et al, 2016). Assim, foram calculados o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett, os quais indicam a adequação dos dados para a realização da análise fatorial. Resultados acima de 0,5 apontam que a análise fatorial é aceitável e que os itens possuem associação (Hair et al, 2016).

#### 4.5.2 Modelo de Mensuração

Com a finalidade de averiguar se os itens de cada construto o representam de fato, efetuou-se a análise do modelo de mensuração por meio da Modelagem de Equações Estruturais com estimação através de PLS-SEM no software SmartPLS. Segundo Hair et al. (2016), a mesma é relevante para pesquisas cujo objetivo é relacionado à predição e explicação de construtos-chave por variáveis independentes. Para compor o modelo de mensuração, calculou-se a Variância Média Extraída (AVE), a Confiabilidade Composta (CC) e a Validade Discriminante (VD).

#### 4.5.3 Avaliação do Modelo Estrutural

Para compor a análise do modelo estrutural, primeiramente, objetivou-se identificar se dois construtos têm alto grau de colinearidade, utilizando o critério do Fator de Inflação de Variância (do inglês Variance Inflation Factor – VIF), rodado no software SmartPLS. Posteriormente, avaliou-se o modelo estrutural em relação aos relacionamentos estruturais utilizando-se os valores de t. Por último foi realizada a análise do Coeficiente de Determinação ( $R^2$ ), do Tamanho do efeito ( $f^2$ ) e da relevância preditiva do modelo ( $Q^2$  - Blindfolding).

Sendo assim, por meio dos procedimentos metodológicos detalhados nesta seção, procede-se, então, para a apresentação e análise dos dados obtidos no estudo, sendo os resultados discutidos posteriormente.

## **5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS**

Nesta seção será realizada a análise dos dados da presente pesquisa. Serão expostos e explorados os resultados obtidos a partir da *survey* aplicada com produtores rurais de feiras orgânicas e agroecológicas de Porto Alegre e, em paralelo, algumas informações serão aprofundadas com evidências da etapa qualitativa deste estudo.

### **5.1 Caracterização da amostra**

Após a tabulação dos dados e a retirada dos *outliers*, foi feita, então, a caracterização da amostra quanto ao gênero, idade, escolaridade, experiência com produção rural, tamanho da propriedade e se é membro de alguma cooperativa, para que fosse possível ter uma visão geral dos respondentes da pesquisa. A Tabela 2 apresenta a caracterização dos participantes deste estudo.

Tabela 2: Caracterização dos participantes da pesquisa

<b>Característica</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
<b>Gênero</b>		
Feminino	66	42
Masculino	91	58
<b>Idade</b>		
Até 30	34	21,7
31-40	29	18,5
41-50	38	24,2
51-60	44	28
Acima 60	12	7,6
<b>Escolaridade</b>		
Até médio incompleto	23	14,6
Médio completo	92	58,6
Superior	42	26,8
<b>Experiência</b>		
Até 10 anos	36	23
Entre 11 e 20 anos	44	28
Entre 21 e 30 anos	44	28
Acima de 30 anos	33	21
<b>Tamanho da propriedade</b>		
Até 5 hectares	90	57,3
Acima de 5 hectares	67	42,7
<b>Cooperado</b>		
Sim	114	72,6
Não	43	27,4

Fonte: elaborada pela autora

Em relação aos participantes da pesquisa, apesar de a diferença entre os gêneros não ser tão grande, a maioria da amostra é homem, representando 58% dos pesquisados, enquanto 42% são mulheres. A participação masculina já era esperada que fosse maior que a feminina, visto que o último Censo Agropecuário realizado (IBGE, 2017) verificou

que 80% das propriedades agrícolas são comandadas por homens, embora o número de mulheres nesta posição tenha aumentado em relação ao Censo de 2015. No presente questionário, mesmo não fazendo distinção sobre o papel de cada respondente no negócio rural, percebeu-se, na etapa qualitativa, que a grande maioria dos pesquisados atua com a família na propriedade agrícola e a mesma é, na sua maioria, administrada pela figura masculina.

Já relativo à faixa etária, o perfil mais encontrado é de 41 a 60 anos, englobando mais de 52% das respostas. Nesta característica sociodemográfica, não há consenso nas pesquisas. Aqui uma surpresa é com relação aos agricultores acima de 60 anos, que representam apenas 7,6% da amostra, enquanto no censo agropecuário do IBGE (2017), 23% dos produtores rurais possuíam mais de 65 anos. Isso pode ser pelo fato de a coleta de dados ter se dado em feiras orgânicas de Porto Alegre, que possuem um perfil de público e de feirantes diferentes das tradicionais e, também, por ser um estudo sobre o uso de ferramentas digitais, que é mais comum dentre os jovens. O levantamento do IBGE de 2017 também indicou que 71% dos jovens rurais não participam das atividades agrícolas da família e migraram para outras ocupações que consideram mais atrativas e adequadas ao seu perfil, porém, com a digitalização da produção rural, este é um movimento que já tem mudanças perceptíveis, tanto que quase 22% da amostra desta tese é composta por jovens de até 30 anos. A fala de um dos entrevistados ilustra exatamente a alteração neste cenário:

"Aqui na feira nós podemos contar com vários 'neorrurais', que são os filhos de produtores rurais que herdaram terra dos pais e, depois de ir para a cidade pra estudar, se especializar e até trabalhar por um tempo, voltaram para a produção rural. Essa galera possui maior facilidade pra aprender novas tecnologias e digitalizar o negócio, aí acabam ajudando os colegas daqui."

Sobre o nível de escolaridade, 58% dos pesquisados possuem ensino médio completo e quase um terço deles possuem nível superior, o que levanta aqui algumas questões sobre a mudança no perfil do produtor rural orgânico. O Censo Agropecuário (IBGE, 2017) previu a diminuição da baixa escolaridade no setor, porém o estudo ainda retratava 70% dos produtores rurais sem fundamental completo e apenas 15% com ensino médio completo (um aumento de somente 3% com relação à pesquisa de 2015), o que era, inclusive, visto como um entrave para o desenvolvimento econômico dos negócios rurais. No estudo da McKinsey (2020) percebe-se um certo avanço, com 26% dos produtores de verduras e legumes com ensino superior, 36% com ensino médio e 38%

com ensino fundamental. Ainda assim, está abaixo do nível de escolaridade médio encontrado nesta tese. No entanto, neste ponto é relevante destacar que a presente tese foi realizada dentro de um nicho específico, que atua com produtos orgânicos e agroecológicos, os quais oferecem maior possibilidade de agregação de valor e, conseqüentemente, apresenta agricultores com maior capacitação formal (Batalha et al, 2005, Sebrae, 2018).

Seguindo na análise descritiva da amostra, 56% dos respondentes possuem entre 11 e 30 anos de experiência como produtor rural, o que acaba tendo relação com a idade média do público deste estudo, que não é avançada. Ademais, 57% dos entrevistados possuem pequenas propriedades, com até 5 hectares de tamanho. Esta característica está diretamente relacionada com o perfil da produção orgânica e agroecológica de alimentos, pois estas propriedades, na média, tendem a ser pequenas (Sebrae, 2018).

Somando-se a isso, quase  $\frac{3}{4}$  (73%) dos agricultores são membros de alguma cooperativa, uma porcentagem bem próxima da pesquisa feita pelo Sebrae (2018) sobre a caracterização do produtor de agroalimentos orgânicos, onde 69% eram ligados a alguma cooperativa ou associação. Esta aproximação com outros profissionais que atuam no mesmo segmento e que possuem objetivos em comum serve como apoio na troca de informações e na adoção de tecnologias. Em suma, após a caracterização da amostra, no subcapítulo seguinte serão apresentadas a análise de confiabilidade e a análise fatorial exploratória.

## **5.2 Análise de Confiabilidade e Análise Fatorial Exploratória (AFE)**

Posteriormente, então, realizou-se a análise de confiabilidade do instrumento e de seus fatores utilizando o coeficiente Alfa de Cronbach, pelo qual foi medida a consistência interna do instrumento. Segundo Hair et al (2016), os fatores com coeficientes acima de 0,70 demonstram confiabilidade satisfatória. A Tabela 3 expõe os valores de Alfa Cronbach para os fatores desta tese, englobando todos os fatores incluídos originalmente.

Tabela 3: Alfa de Cronbach

	1ª Iteração	2ª Iteração	1ª Iteração	2ª Iteração
Fator	Alfa de Cronbach		Quantidade de Itens	
Expectativa de Desempenho	0,834	0,834	5	5
Expectativa de Esforço	0,750	0,804	6	5
Influências Sociais	0,748	0,748	4	4
Restrições Situacionais	0,797	0,831	6	5
Comportamento de Uso	0,781	0,781	6	6

Fonte: elaborada pela autora

Verifica-se, assim, que todos os fatores do modelo estão acima do valor mínimo de 0,70 para o Alfa de Cronbach, sendo que três ficaram com o valor final superior a 0,80 para esse coeficiente, após a retirada dos itens ESF3 e SIT4 - esta alteração será explicada a seguir -, o que comprova que o instrumento é consistente.

Seguindo nos testes, a AFE analisa a unidimensionalidade dentro do conjunto de itens de cada fator, o que significa que ela verifica se os itens de determinado fator convergem no mesmo sentido de forma a demonstrar que estão associados (Hair et al., 2016). Para isto, calculou-se os testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de esfericidade de Bartlett, utilizando a rotação Varimax. Para a análise fatorial ser considerada aceitável, o valor do teste KMO deve ser superior à 0,5, sendo que quanto mais próximo de 1, melhor é o resultado, e para a amostra ser considerada significativa, o teste de esfericidade de Bartlett deve possuir valor de p inferior a 0,05 (Hair et al, 2016). O resultado obtido no teste KMO foi de 0,910 na 1ª iteração e 0,915 na 2ª iteração, apresentando 0% de significância em ambas, além de explicar 59% da variância total na 1ª iteração e, ainda, melhorar este indicador na 2ª iteração, tendo como resultado final 61,8% da variância total explicada pelo modelo. Desse modo, procedeu-se com a Análise Fatorial Exploratória nos blocos, conforme exposto na Tabela 4.

Tabela 4: AFE nos blocos

	1ª Iteração	2ª Iteração		1ª Iteração	2ª Iteração
Itens	Cargas fatorias		Itens	Cargas fatorias	
Expectativa de Desempenho			Restrições Situacionais		
DES1	0,676	0,686	SIT1	0,707	0,714
DES2	0,657	0,702	SIT2	0,642	0,656
DES3	0,597	0,604	SIT3	0,501	0,515
DES4	0,524	0,533	<b>SIT4</b>	<b>0,353</b>	<b>EXCLUÍDO</b>
DES5	0,543	0,591	SIT5	0,705	0,718
			SIT6	0,614	0,631
Expectativa de Esforço			Comportamento de Uso		
ESF1	0,635	0,709	USO1	0,657	0,659
ESF2	0,676	0,737	USO2	0,462	0,439
<b>ESF3</b>	<b>0,381</b>	<b>EXCLUÍDO</b>	USO3	0,450	0,455
ESF4	0,710	0,673	USO4	0,551	0,627
ESF5	0,501	0,513	USO5	0,674	0,655
ESF6	0,645	0,551	USO6	0,648	0,687
Influências Sociais					
SOC1	0,519	0,518			
SOC2	0,644	0,643			
SOC3	0,656	0,658			
SOC4	0,561	0,575			

Fonte: elaborada pela autora

Seguindo as indicações de Lewis & Byrd (2003), avaliou-se se o valor mínimo dos itens era de 0,4. Na Tabela 4, é possível verificar que os valores das cargas fatorias obtidas pelas AFE estão acima de 0,40 para a maioria dos itens do modelo, com exceção dos itens que ESF3 e SIT4, os quais foram excluídos nas análises seguintes, visto que as suas cargas fatorias estavam abaixo do nível mínimo. Dessa forma, foi feito novamente o cálculo da AFE nos blocos, validando-os, e verificou-se que não havia mais nenhum item a ser retirado. Assim, na sequência será exposto o modelo de mensuração deste estudo.

### 5.3 Modelo de Mensuração

Para a análise da confiabilidade e da validade do modelo de mensuração, seguiu-se os critérios indicados por Hair et al (2016), que são: cargas externas individuais dos itens da pesquisa (outer loadings); confiabilidade composta (CR); validade convergente (Variância Média Extraída - AVE); e validade discriminante (Critério de Fornell-Larcker). Depois da criação do modelo no Software SmartPLS, realizou-se estes testes com o objetivo de verificar os valores do modelo de mensuração. A Tabela 5, portanto, demonstra os valores obtidos nas análises.

Tabela 5: Modelo de Mensuração

<b>Fatores</b>	<b>Itens</b>	<b>Cargas Externas</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>CR</b>	<b>AVE</b>
<b>Expectativa de Desempenho</b>	DES1	0,857	0,834	0,884	0,606
	DES2	0,853			
	DES3	0,806			
	DES4	0,720			
	DES5	0,633			
<b>Expectativa de Esforço</b>	ESF1	0,757	0,805	0,865	0,561
	ESF2	0,779			
	ESF4	0,747			
	ESF5	0,684			
	ESF6	0,776			
<b>Influências Sociais</b>	SOC1	0,773	0,831	0,881	0,599
	SOC2	0,834			

	SOC3	EXCLUÍ- DO			
	SOC4	0,789			
<b>Restrições Situacionais</b>	SIT1	0,704	0,718	0,841	0,638
	SIT2	0,809			
	SIT3	0,690			
	SIT5	0,859			
	SIT6	0,794			
<b>Comportamento de Uso</b>	USO1	0,749	0,768	0,843	0,518
	USO2	0,708			
	USO3	0,659			
	USO4	0,723			
	USO5	EXCLUÍ- DO			
	USO6	0,756			

Fonte: elaborada pela autora

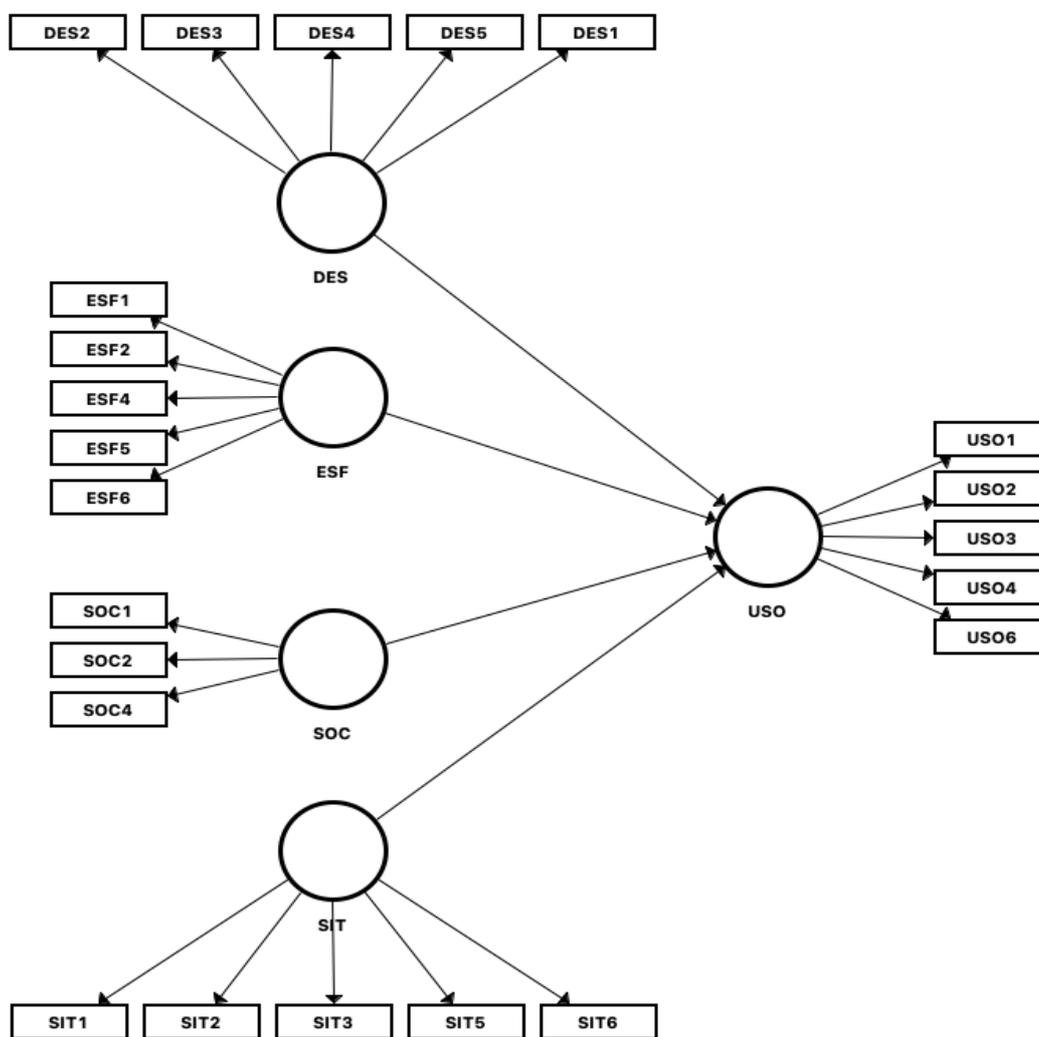
Neste momento, foi analisada a confiabilidade dos itens a partir das cargas dos fatores, as quais devem ser superiores a 0,7, que é o valor mínimo recomendado por Hair et al (2016). Os itens que apresentaram valores abaixo de 0,70 no modelo foram avaliados, logo, optou-se pela exclusão dos itens SOC3 e USO5, enquanto que os itens DES5, ESF5, SIT3 e USO3 não foram descartados, uma vez que a sua exclusão não acarretou em um aumento significativo da Confiabilidade Composta, de acordo com o exposto pelos autores.

Em relação à determinação da qualidade do modelo, analisou-se indicadores de consistência interna das variáveis, o Alfa de Cronbach e o critério de Confiabilidade Composta (CR - do inglês *Composite Reliability*). Neste caso, Hair et al (2016) indicam

que os valores destes dois indicadores devem estar acima de 0,7. Os resultados obtidos neste estudo, conforme apresentado na Tabela 5, atestam a consistência interna do modelo. No que tange à análise da validade convergente, foi empregada a Variância Média Explicada (AVE, do inglês *Average Variance Extracted*) dos fatores. O modelo apresenta todos os valores acima do mínimo estipulado por Hair et al (2016), que é 0,5, conforme demonstrado na Tabela 5.

Assim sendo, a estrutura analítica do estudo, incluindo os construtos e seus respectivos itens ficou conforme demonstrado na Figura 6:

Figura 6: Construtos da pesquisa e seus itens



Fonte: elaborada pela autora

Ao verificar que o modelo atingiu valores satisfatórios para os critérios de confiabilidade e validade convergente, realizou-se, então, a análise de validade discriminante do modelo, utilizando o critério Fornell-Larcker, seguindo a recomendação

de Hair et al (2016). De acordo com os mesmos, a raiz quadrada do AVE deve ser superior à correlação entre os construtos. Logo, com o objetivo de demonstrar os resultados desta análise, a Tabela 6 apresenta as raízes quadradas das AVE.

Tabela 6: Validade Discriminante

<b>Fator</b>	<b>Expectativa de Desempenho</b>	<b>Expectativa de Esforço</b>	<b>Restrições Situacionais</b>	<b>Influências Sociais</b>	<b>Comportamento de Uso</b>
Expectativa de Desempenho	<b>0,779</b>				
Expectativa de Esforço	0,587	<b>0,749</b>			
Restrições Situacionais	0,676	0,506	<b>0,774</b>		
Influências Sociais	0,66	0,549	0,466	<b>0,799</b>	
Comportamento de Uso	0,723	0,655	0,691	0,604	<b>0,720</b>

Fonte: elaborada pela autora

A raiz quadrada das AVE (valores da diagonal em negrito) é maior do que a correlação entre os fatores, o que atesta a validade discriminante do modelo, conforme o Critério Fornell-Larcker. Logo, no subcapítulo a seguir o modelo estrutural e o teste de hipóteses são apresentados.

#### **5.4 Modelo Estrutural e Teste de Hipóteses**

Após a etapa de análise do modelo de mensuração e a validação do mesmo, realizou-se a avaliação do modelo estrutural e o teste de hipóteses. Primeiramente foi feita a análise de colinearidade, buscando identificar se existe alto grau de colinearidade entre dois construtos, o que significa que são similares. Para tal, foi utilizado o critério do Fator de Inflação de Variância (VIF - do inglês *Variance Inflation Factor*). De acordo com o indicado por Hair et al. (2016), cada valor de tolerância do construto preditor (VIF) deve ser maior que 0,20 e menor que 5,00. Desse modo, a Tabela 7 expõe os resultados do VIF.

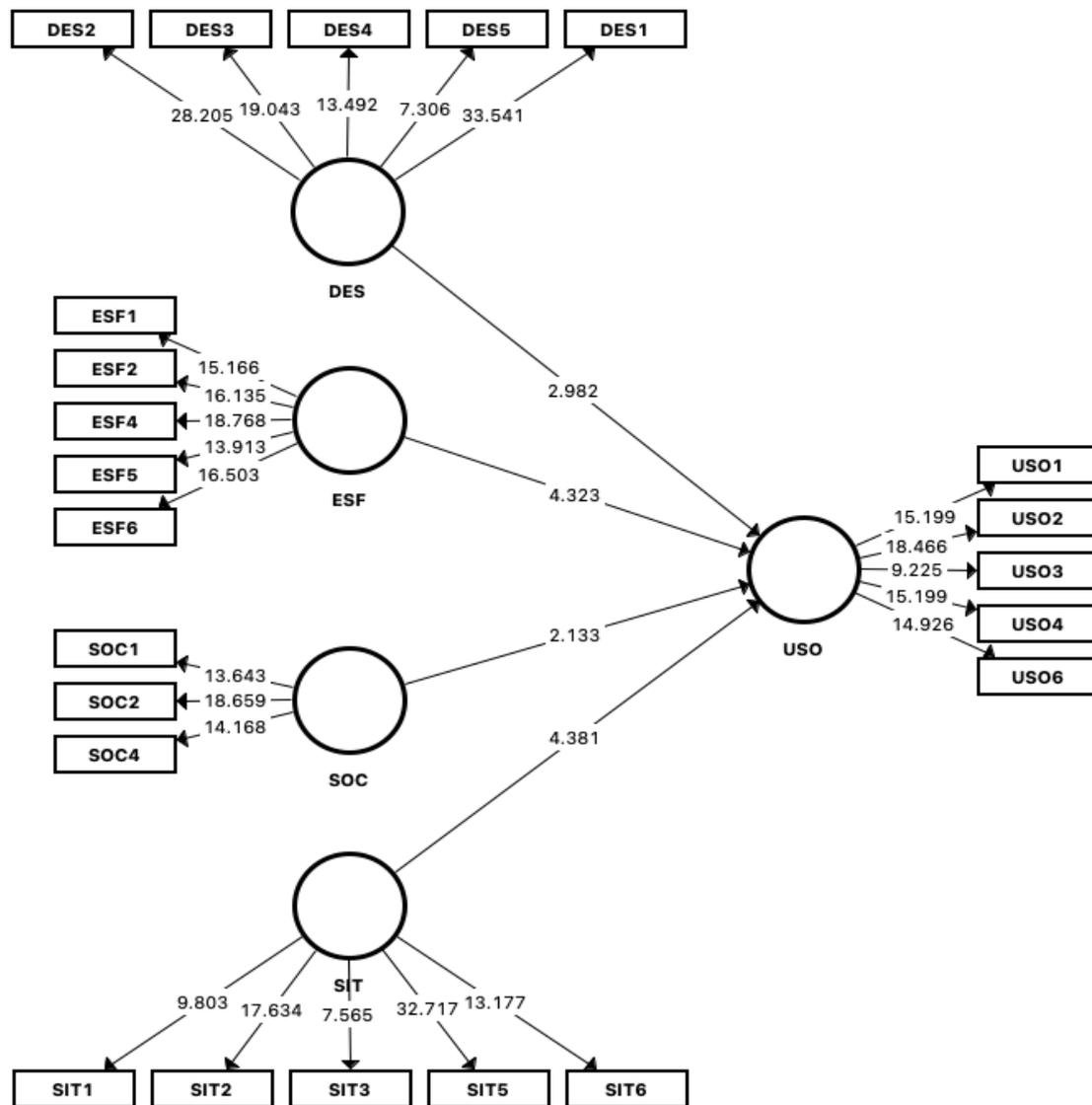
Tabela 7: Teste de Colinearidade

<b>Fator</b>	<b>VIF (fatores)</b>	<b>VIF (itens)</b>
Expectativa de Desempenho	2,686	1,378 - 2,235
Expectativa de Esforço	1,695	1,396 - 1,874
Influências Sociais	1,907	1,292 - 1,607
Restrições Situacionais	1,908	1,414 - 2,194
Comportamento de Uso		1,355 - 2,194

Fonte: elaborada pela autora

A partir dos resultados apresentados na Tabela 7, é possível perceber que todos os valores VIF estão adequados. Portanto, prossegue-se nesta tese com a análise do modelo estrutural, no qual os resultados de avaliação são baseados na técnica de reamostragem do tipo *bootstrapping*. Para ser possível avaliar a significância dos coeficientes do caminho, o número mínimo de amostras do *bootstrapping* deve ser 5000 e a quantidade de casos deve ser igual ao número de observações na amostra original (Hair et al, 2016). Logo, os resultados da análise de *bootstrapping* estimam a significância entre as relações dos construtos da análise, sendo apresentados na Figura 7.

Figura 7: Análise de Bootstrapping



Fonte: elaborada pela autora

Posteriormente à etapa de *bootstrapping*, analisou-se a significância das relações e os indicadores de qualidade do modelo. Assim, calculou-se o valor de  $R^2$  (coeficiente de determinação dos fatores dependentes), que avalia a precisão da previsão do modelo, ou seja, representa o quanto da variação do construto endógeno é explicado pelas variáveis independentes (HAIR et al., 2016). De acordo com os autores, entende-se que os níveis de  $R^2$  dos fatores principais devem ser elevados, visto que na abordagem de PLS-SEM se busca prever e explicar a variância das variáveis dependentes. Cohen (1988) indica como parâmetros para interpretação: 26% como efeito satisfatório, 13% como moderado e 2% fraco. O valor de  $R^2$  da variável independente 'comportamento de uso' foi

**0,665**, sendo um resultado satisfatório e que significa que os construtos exógenos são capazes de explicar 66,5% da variância da variável dependente.

Em seguida, calculou-se o ‘teste t’ de *student*, com o objetivo de apurar o nível de significância dos coeficientes do caminho (hipóteses). A Tabela 8 apresenta os resultados do teste de hipóteses.

Tabela 8: Teste de Hipóteses

Relação das Variáveis	Hipótese	Coefficiente Estrutural	Valor T	Significância (p)	Status
DES -> USO	H1	0,264	2,945	0,003	SUPPORTADA
ESF -> USO	H2	0,266	4,283	0,000	SUPPORTADA
SOC -> USO	H3	0,137	2,120	0,000	SUPPORTADA
SIT -> USO	H4	0,314	4,439	0,034	SUPPORTADA

Fonte: elaborada pela autora

Quanto aos coeficientes estruturais ou coeficientes de caminho, para comprovarem que apresentam maior previsão dos construtos dependentes, os valores devem estar o mais próximo possível de [1]. Os resultados deste estudo indicam que a relação entre SIT -> USO (0,314) foi a que apresentou o valor mais alto.

Para confirmar a significância dos resultados obtidos, utilizou-se os valores de “t” e de “p”. Os valores “t” críticos para um teste bicaudal são 1,65 (nível de significância = 10%), 1,96 (nível de significância = 5%) e 2,57 (nível de significância = 1%). Por exemplo, para que as relações do modelo tenham até 5% de significância, os valores devem ser maiores do que 1,96, assim a hipótese do modelo analisada é suportada (Hair et al, 2016). Observa-se na Tabela 8 que o valor-t em todas as relações do modelo demonstraram nível de significância a 1%, pois apresentaram valores acima de 2,57, com exceção da H3, que exibiu um valor-t de 2,12 resultando em um nível de significância de 5%.

Em relação ao valor-p, esse deve ser menor que 0,10 para nível de significância = 10%, menor que 0,05 para nível de significância = 5% ou menor que 0,01 para nível de significância = 1% (Hair et al, 2016). Com base nos resultados de valor-p demonstrados na Tabela 8, todas as hipóteses foram suportadas com a amostra analisada. Com exceção da hipótese H4, que foi suportada com nível de significância de 5%, as outras três hipóteses do modelo (H1, H2 e H3) foram suportadas com nível de significância de 1%. Estes resultados confirmam que a '**expectativa de desempenho**' tem **impacto positivo**

no comportamento de uso do *smartphone* (H1); a 'expectativa de esforço' tem impacto positivo no comportamento de uso do *smartphone* (H2); as 'influências sociais' impactam positivamente no comportamento de uso do *smartphone* (H3); e as 'restrições situacionais' possuem impacto positivo no comportamento de uso do *smartphone* (H4).

Além disso, verificou-se o tamanho do efeito  $f^2$  (Tabela 9) para estimar a contribuição de um construto exógeno em uma variável latente endógena. Seguindo as recomendações de Hair et al (2016), se o resultado for até 0,02, significa que possui baixo impacto; até 0,15, médio impacto; e até 0,35, alto impacto.

Tabela 9: Tamanho do efeito

Relação das Variáveis	$f^2$
DES -> USO	0,077
ESF -> USO	0,125
SOC -> USO	0,029
SIT -> USO	0,154

Fonte: elaborada pela autora

Na Tabela 9 nota-se que todas as relações possuem médio impacto, apresentando resultados de  $f^2$  entre 0,07 e 0,15, com exceção da relação entre SOC -> USO, que ficou com o valor em 0,029, representando baixo impacto do construto 'influências sociais' no comportamento de uso do *smartphone*.

Por último, então, apresenta-se o resultado do *blindfolding*, no qual se obtém a relevância preditiva do modelo. Para isto, calcula-se o valor  $Q^2$  de Stone-Geisser para o construto endógeno, de modo que quando o  $Q^2$  possui valores superiores à 0, interpreta-se que os construtos exógenos têm relevância preditiva para a variável dependente em consideração (Hair et al, 2016). Neste estudo, o valor de  $Q^2$  é **0,318**, o que comprova que o comportamento de uso é previsto pelas quatro variáveis independentes deste modelo (expectativa de desempenho, expectativa de esforço, influências sociais e restrições situacionais). Para finalizar o teste de hipóteses, na próxima subseção serão apresentados os resultados quanto às moderadoras presentes na estrutura analítica proposta nesta tese.

#### 5.4 Teste de Hipóteses das Variáveis Moderadoras

Após verificar que as hipóteses referentes aos construtos exógenos foram todas suportadas, o passo seguinte foi analisar o efeito moderador das variáveis de controle. Para isso, calculou-se o valor “t” e o valor-p. Quanto ao primeiro teste, as hipóteses são suportadas quando os resultados forem superiores a 1,96, o que significa que a relação no modelo tem até 5% de significância (Hair et al, 2016). No que se refere ao valor-p, esse deve ser inferior à 0,05 para representar um nível de significância igual a 5% (Hair et al, 2016).

No caso desta análise em específico, deve-se verificar se houve uma diferença significativa entre os diferentes grupos de cada variável de controle, assim pode-se afirmar que a mesma modera a relação entre os construtos exógenos e o construto endógeno. A Tabela 10 apresenta estes resultados e demonstra quais hipóteses foram aceitas e quais foram rejeitadas.

Tabela 10: Teste de hipóteses das variáveis moderadoras

Variável moderadora	Teste	DES -> USO	ESF -> USO	SOC -> USO	SIT -> USO
Gênero	Valor T (FEM)	2.747	2.069	0.155	3.163
	Valor T (Masc)	1.712	3.965	3.331	2.947
	Signif. - p (FEM)	0.006	0.039	0.877	0.002
	Signif. - p (Masc)	0.087	0.000	0.001	0.003
		<b>H5a</b>	<b>H5b</b>	<b>H5c</b>	<b>H5d</b>
		<b>SUPORTADA</b>	<b>REFUTADA</b>	<b>SUPORTADA</b>	<b>REFUTADA</b>
Idade	Valor T (Até 30 anos)	1.463	2.526	0.049	1.924
	Valor T (31-40 anos)	1.303	0.868	0.224	0.882
	Valor T (41-	0.847	3.360	0.032	2.792

	50 anos)				
	Valor T (51-60 anos)	1.878	2.033	3.163	2.671
	Valor T (Acima 60 anos)	0.048	0.241	0.021	0.453
	Signif. - p (Até 30 anos)	0.144	0.012	0.961	0.054
	Signif. - p (31-40 anos)	0.193	0.385	0.822	0.378
	Signif. - p (41-50 anos)	0.397	0.001	0.974	0.005
	Signif. - p (51-60 anos)	0.060	0.042	0.002	0.008
	Signif. - p (Acima 60 anos)	0.962	0.810	0.983	0.650
		<b>H6a</b>	<b>H6b</b>	<b>H6c</b>	<b>H6d</b>
		<b>REFUTADA</b>	<b>SUPORTADA</b>	<b>SUPORTADA</b>	<b>SUPORTADA</b>

<b>Experiência</b>	Valor T (Até 10 anos)	1.163	1.081	0.522	2.450
	Valor T (11-20 anos)	1.804	3.588	1.835	2.114
	Valor T (21-30 anos)	2.433	1.549	0.575	1.889
	Valor T (Acima de 30 anos)	1.311	2.874	2.641	2.793
	Signif. - p (Até 10 anos)	0.245	0.280	0.602	0.014
	Signif. - p (11-20 anos)	0.071	0.000	0.067	0.035

	Signif. - p (21-30 anos)	0.015	0.122	0.565	0.059
	Signif. - p (Acima de 30 anos)	0.190	0.004	0.008	0.005
		<b>H7a</b>	<b>H7b</b>	<b>H7c</b>	<b>H7d</b>
		<b>SUPPORTADA</b>	<b>SUPPORTADA</b>	<b>SUPPORTADA</b>	<b>SUPPORTADA</b>

<b>Escolaridade</b>	Valor T (Médio Inc)	1.410	2.790	1.869	1.876
	Valor T (Médio Compl)	3.578	4.209	2.431	3.098
	Valor T (Superior)	1.771	2.301	0.230	1.627
	Signif. - p (Médio Inc)	0.158	0.005	0.062	0.061
	Signif. - p (Médio Compl)	0.000	0.000	0.015	0.002
	Signif. - p (Superior)	0.077	0.021	0.818	0.104
			<b>H8a</b>	<b>H8b</b>	<b>H8c</b>
		<b>SUPPORTADA</b>	<b>REFUTADA</b>	<b>SUPPORTADA</b>	<b>SUPPORTADA</b>

<b>Tamanho da Propriedade</b>	Valor T (Até 5ha)	1.841	4.080	2053	2.139
	Valor T (Acima 5ha)	3.281	1.966	0.673	3.432
	Signif. - p (Até 5ha)	0.066	0.000	0.040	0.033
	Signif. - p (Acima 5ha)	0.001	0.049	0.501	0.001

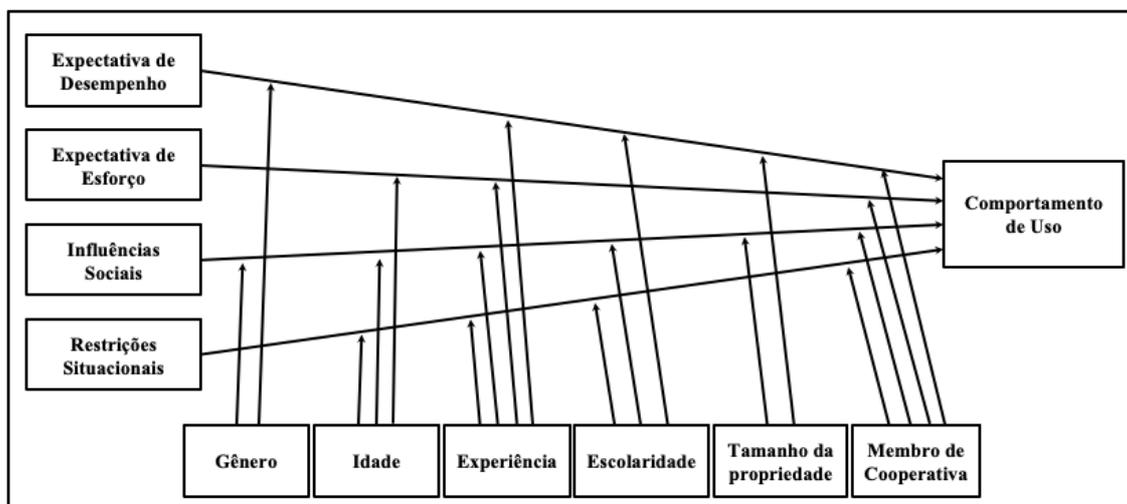
		<b>H9a</b>	<b>H9b</b>	<b>H9c</b>	<b>H9d</b>
		<b>SUPPORTADA</b>	<b>REFUTADA</b>	<b>SUPPORTADA</b>	<b>REFUTADA</b>
<b>Membro de Cooperativa</b>	Valor T (Coop)	1.633	4.314	2.032	3.696
	Valor T (Não Coop)	2.669	1.349	0.575	1.854
	Signif. - p (Coop)	<b>0.103</b>	0.000	0.042	0.000
	Signif. - p (Não Coop)	0.008	<b>0,177</b>	<b>0,565</b>	<b>0,064</b>
		<b>H10a</b>	<b>H10b</b>	<b>H10c</b>	<b>H10d</b>
		<b>SUPPORTADA</b>	<b>SUPPORTADA</b>	<b>SUPPORTADA</b>	<b>SUPPORTADA</b>

Fonte: elaborada pela autora

Na Tabela 10, verifica-se as hipóteses referentes às moderações da estrutura analítica a partir das variáveis de controle 'gênero', 'idade', 'experiência', 'escolaridade', 'tamanho da propriedade', 'membro de cooperativa'. Dentre estas, as hipóteses H5a, H5c, H6b, H6c, H6d, H7a, H7b, H7c, H7d, H8a, H8c, H8d, H9a, H9c, H10a, H10b, H10c e H10d foram suportadas, enquanto, por outro lado, rejeitou-se as hipóteses H5b, H5c, H6a, H8b, H9b e H9c.

Em resumo, tendo em vista todas as análises realizadas, identificou-se que a estimação do modelo estrutural mostrou que a estrutura analítica tem caminhos significantes. Os valores de  $R^2$ ,  $f^2$  e  $Q^2$  atestam a capacidade e relevância preditiva do modelo, assim, as hipóteses relacionadas às variáveis independentes foram suportadas, enquanto que algumas hipóteses referentes às moderações do modelo foram rejeitadas, de acordo com os valores P dos testes realizados. Portanto, a estrutura analítica final, após os testes realizados, ficou como demonstrado na Figura 8.

Figura 8: Estrutura analítica final



Fonte: elaborada pela autora

### 5.5 Levantamento das ferramentas digitais e desafios ao seu uso

Adicionalmente aos resultados previamente apresentados, mapeou-se as atividades profissionais para as quais os produtores rurais orgânicos e agroecológicos mais utilizam o *smartphone*, as principais dificuldades encontradas no seu uso e os fatores que os levaram a adotar o uso do *smartphone* para a execução das atividades profissionais.

Também foram verificadas as taxas de uso do *smartphone* para tarefas relacionadas à prática profissional pelos feirantes previamente à pandemia da COVID-19 (Março/2020) e após o início deste período. Para isso, utilizou-se uma escala intervalar de 1 a 5 nas seguintes questões: 'Considerando o período ANTERIOR ao início da pandemia da COVID-19 (Março/2020), indique o quanto você utilizava o *smartphone* para uso profissional'; e 'Indique o quanto você utiliza o *smartphone* para uso profissional ATUALMENTE'. Assim, a média das respostas para a primeira pergunta foi de 3,77, enquanto na segunda foi 4,57, o que comprova que o uso do celular pelos agricultores orgânicos e agroecológicos para atividades relacionadas ao negócio rural aumentou 16% durante o período pandêmico, conforme ilustrado na Tabela 11 abaixo.

Tabela 11: Uso do *smartphone* para fins profissionais

Período	Escala de uso (1 a 5)
Anteriormente à pandemia	3,77
Atualmente (Jun/21)	4,57

Fonte: elaborada pela autora

Outro questionamento feito aos pesquisados foi relativo ao quanto eles buscam novas funcionalidades no *smartphone* para a realização de atividades profissionais e, também, o quanto o utilizam para pesquisas ou buscas de novos conhecimentos referentes à sua atividade profissional. Os mesmos deveriam selecionar, dentro de uma escala intervalar de 1 a 5, o número que mais lhe representava. Na primeira pergunta, a média das respostas ficou em 4,30 e, na segunda, em 4,38, sendo resultados satisfatórios, mas que ainda poderiam evoluir.

Para entender melhor o uso do *smartphone* nas práticas agrícolas, foi feito um levantamento sobre as atividades para as quais os produtores mais o utilizam. A Tabela 12 expõe estes resultados. É possível verificar contrastes no perfil de uso das tecnologias digitais pela amostra pesquisada nesta tese para o trabalho de Drewry et al (2019), que estudou produtores de grãos e pecuaristas tradicionais, pois os autores expõem que as informações meteorológicas e de mercado são as categorias mais acessadas pelos respondentes. No caso do presente estudo, apesar de estas atividades também terem grande adesão do público pesquisado (63% e 56%, consecutivamente), a maior porcentagem destes profissionais indicou que utiliza o *smartphone* para participar de grupos de WhatsApp das feiras (97%) e efetuar pagamentos online (71%), existindo uma menor taxa de adoção para tarefas como acompanhar a rastreabilidade e buscar conhecimentos sobre gestão de negócios rurais, ambas as opções sendo assinaladas por apenas 15% dos respondentes. O fato de os produtores não estarem explorando as possibilidades do uso de aplicativos para *smartphone* para a gestão do seu negócio rural e a rastreabilidade dos seus produtos alimentares é um ponto de atenção dentro deste público, pois mostra uma lacuna em temas relevantes neste setor.

Comparando, também, com a pesquisa do Sebrae (2017) que retrata o uso da TI no agronegócio, os serviços que os respondentes mais indicaram utilizar na internet foram: e-mail (85%), busca de preços e de fornecedores (65%) e compra de insumos ou mercadorias (57%). Com relação ao primeiro, sobre a questão sobre as atividades profissionais em que o respondente utiliza o *smartphone*, na *survey* desta tese, que foi criada a partir do pré-teste feito com alguns produtores, não foi inserida a opção de 'acessar e-mail', a qual poderia ser indicada na resposta 'outros', apontando o uso do e-mail, o que não ocorreu em nenhum questionário aplicado. Por outro lado, fazendo um paralelo com a pesquisa por preços, a distância entre os dois estudos não é tão grande, pois 56% dos agricultores orgânicos afirmaram utilizar o *smartphone* para este fim,

enquanto que efetuar compras em formato virtual já teve uma adesão bem mais baixa nesta tese do que no estudo do Sebrae (2017): 34% e 57%, consecutivamente.

Por outro lado, verificando a mudança de comportamento de uso do *smartphone* que vem ocorrendo por conta da pandemia da COVID-19, os principais destaques são: acesso a serviços financeiros - 50% dos respondentes assinalaram esta alternativa na pesquisa do Sebrae (2017), ao passo que, neste trabalho 71% afirmaram efetuar pagamentos online com o celular, o que também se configura como serviço financeiro -; divulgação - somente 35% dos participantes do estudo do Sebrae (2017) afirmaram utilizar a internet para divulgar os seus produtos, enquanto que nesta tese 64% indicaram esta alternativa, o que aponta um aumento de 30% nesta categoria -; e, por fim, participar de comunidades virtuais e realizar webconferências - na consulta do Sebrae, realizada em 2017, apenas 33% responderam que utilizam a internet para este fim e, nos resultados aqui apresentados, quase todos os entrevistados (97%) afirmaram participar de grupos de WhatsApp das feiras, o que pode ser concebido como uma comunidade virtual, sendo de longe a atividade mais executada no *smartphone* pelo público-alvo desta investigação.

A fala do coordenador de uma das feiras demonstra que a pandemia mudou o comportamento de uso das ferramentas digitais pelos feirantes e pela própria comissão organizadora da feira, que teve que se adaptar às limitações de encontros presenciais, contribuindo para a adoção de algumas funcionalidades do *smartphone* pelos produtores:

"A gente não podia se reunir aqui, como sempre faz, então tivemos que começar a fazer reuniões virtuais, pelo Google Meet mesmo, que é o mais fácil. Mas nunca tínhamos feito antes. Daí uns demoraram a se adaptar, mas agora todos participam. Como nem todos podem sempre, a gente envia as atas de todas as reuniões, agora até das presenciais, pelo WhatsApp para todos os integrantes, no grupo da feira [...] Então, de certa forma, alguns acabaram começando a usar para poder participar das reuniões e saber o que estamos discutindo" (Coordenador de Feira 2).

Pode-se inferir que este crescimento exponencial do uso do celular para algumas atividades específicas se deve tanto à evolução das tecnologias digitais, quanto ao aumento da facilidade de acesso à internet e, principalmente, à necessidade de adaptação devido às restrições impostas no período pandêmico.

Tabela 12: Levantamento das atividades profissionais em que os produtores rurais orgânicos utilizam o smartphone

<b>Atividades profissionais em que usa o <i>smartphone</i></b>	<b>%</b>
<b>Participar de grupos de WhatsApp das feiras</b>	<b>97%</b>
<b>Efetuar pagamentos online</b>	<b>71%</b>
<b>Efetuar vendas online</b>	<b>66%</b>
Divulgar os produtos	64%
Acessar informações meteorológicas	63%
Acessar aplicativo de banco	61%
Acessar informações de mercado/preço	56%
Ler notícias relacionadas ao setor agrícola	56%
Trocar informações com outros produtores por mensagens	53%
Enviar arquivos e fotos por redes sociais (para fornecedores, consultores, consumidores...)	52%
Acompanhar nas redes sociais os perfis relacionados ao setor agrícola	50%
Conversar e tirar dúvidas por mensagens com técnicos, fornecedores, consultores, etc	48%
Participar de cursos de capacitação voltados ao setor agrícola	35%
Fazer compras online de insumos e produtos	34%
Buscar conhecimentos técnicos	34%
Acessar sistema da cooperativa	28%
Acessar aplicativo de gestão	18%
<b>Acessar dados relativos à rastreabilidade de produtos</b>	<b>15%</b>
<b>Buscar conhecimentos de gestão</b>	<b>15%</b>

Fonte: elaborada pela autora

Para entender a adoção de determinada tecnologia e como ela pode ser disseminada, é necessário mapear os elementos que impulsionam o uso da ferramenta. Por meio de uma questão aberta na *survey*, os feirantes indicaram o que os levou a incorporar o *smartphone* na sua vida profissional. Após a tabulação e compilação das respostas, segundo retratado na Tabela 13, percebeu-se que os fatores mais indicados foram a possibilidade de comunicação rápida e com baixo custo (39%), o impulsionamento das vendas por meios eletrônicos (26%) e a facilidade e agilidade que o celular proporciona quanto às tarefas laborais (24%). Destacando o aspecto da comercialização, este item foi indicado por metade dos produtores rurais orgânicos no estudo do Sebrae (2018) como sendo um gargalo no seu negócio, sendo que somente 14% possuíam lojas virtuais e 4% vendiam os seus produtos em *marketplaces*. Entretanto, com o fechamento das feiras de rua por algumas semanas e, depois, a limitação de acesso dos consumidores, além do medo de alguns deles de frequentarem espaços públicos devido à propagação do Coronavírus, os agricultores tiveram que buscar alternativas à comercialização presencial e 66% deles indicaram efetuar vendas *online*. De acordo com os coordenadores das feiras entrevistados, isso ocorreu tanto por redes sociais, quanto via *marketplaces* e, até, pela plataforma online desenvolvida por uma das feiras pesquisadas.

Tabela 13: Levantamento dos principais elementos que levam à adoção do *smartphone* para atividades profissionais por produtores rurais orgânicos

<b>Fatores que levaram à adoção do <i>smartphone</i> para atividades profissionais relacionadas à prática agrícola</b>	<b>%</b>
<b>Comunicação acessível</b>	<b>39%</b>
<b>Vendas online</b>	<b>26%</b>
<b>Agilidade no trabalho</b>	<b>24%</b>
Praticidade no desenvolvimento das tarefas	21%
Divulgação dos produtos	14%
Pesquisa/Busca de informações	14%
Necessidade de se adaptar às mudanças tecnológicas	12%
Pagamento online	8%
Compra de insumos	4%
Segurança sanitária	1%
Realização de videochamadas	1%
Busca de novas oportunidades	1%

Fonte: elaborada pela autora

Adicionalmente ao mapeamento dos impulsionadores à adoção de inovações, também é necessário compreender quais são as principais barreiras para a disseminação das mesmas. Nesta pesquisa, conforme apresentado na Tabela 14, os desafios mais citados estão relacionados à segurança dos dados (57%), confiabilidade das plataformas (57%) e conectividade à internet (54%). Apesar de estudar perfis de produtores rurais diferentes, estes dados corroboram com os resultados das pesquisas de Bolfe et al (2020a), Cetic.br (2021), Drewry et al (2019) e INA (2020).

Em contrapartida, as dificuldades menos selecionadas foram falta de interesse (4%), falta de treinamento para usar os recursos do *smartphone* (5%) e falta de conhecimento sobre as funcionalidades do *smartphone* para atividades agrícolas (8%). Os dois últimos itens, em especial, seguem na direção oposta da literatura, na qual os estudos de Drewry et al (2019), Mckinsey (2020) e Mendes et al (2011) afirmaram que

falta preparo organizacional dos agricultores para receber as tecnologias digitais, com a necessidade de treinamentos. Neste ponto, destaca-se que os produtores não apontaram a falta de interesse como algo que limita eles no uso, o que é considerado um ponto positivo, visto que este público já percebeu as vantagens de utilizar o *smartphone* e as oportunidades ampliadas pelos seus aplicativo para as tarefas relacionadas ao negócio rural.

Tabela 14: Levantamento das principais dificuldades dos produtores rurais orgânicos no uso do *smartphone* para atividades profissionais

<b>Dificuldades no uso do <i>smartphone</i> para atividades profissionais</b>	<b>%</b>
<b>Preocupação com a segurança dos meus dados</b>	<b>57%</b>
<b>Não saber quais sites são confiáveis</b>	<b>57%</b>
<b>Dificuldade de acesso à Internet</b>	<b>54%</b>
Excesso de informações na Internet	33%
Dificuldade em acompanhar as mudanças tecnológicas	20%
Desconforto com tecnologias digitais	19%
Falta de experiência com as funcionalidades que o <i>smartphone</i> oferece	16%
Alto custo	15%
Falta de compreensão de como usar os dados	15%
<b>Falta de conhecimento sobre as funcionalidades do <i>smartphone</i> para as atividades agrícolas</b>	<b>8%</b>
<b>Falta de treinamento para usar os recursos do <i>smartphone</i></b>	<b>5%</b>
<b>Falta de interesse</b>	<b>4%</b>

Fonte: elaborada pela autora

Ao analisar, sobretudo, os impulsionadores indicados pelos respondentes ao uso do *smartphone* nos negócios rurais, percebe-se os fatores que estão atrelados ao crescimento exponencial da adoção das ferramentas digitais. Segue-se, assim, na mesma direção do Censo Agropecuário (IBGE, 2017), o qual sinaliza para avanços socioeconômicos na vida dos produtores rurais a partir do uso mais intensivo em tecnologia e aumento na busca por inovações, com crescimento no número de tratores

adquiridos, no uso de sistemas de irrigação e, especialmente, na utilização de *smartphones* com acesso à internet - evolução de 44% em 4 anos.

Fechando o tópico de apresentação dos dados, portanto, na próxima seção serão discutidos os resultados, analisando cada uma das hipóteses e cruzando o material coletado com o referencial bibliográfico.

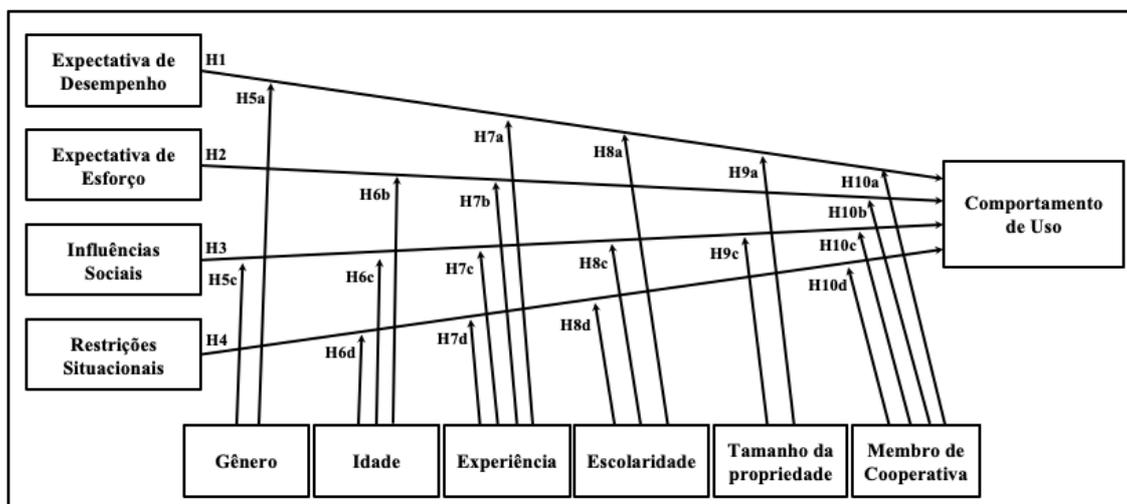
## 6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com Venkatesh et al (2003), a UTAUT deve ser adaptada de acordo com o contexto de aplicação para dar mais acurácia à interpretação das variáveis e à análise de estratégias para a adoção de tecnologias. Este estudo, portanto, propôs algumas modificações no modelo UTAUT para que fosse possível refletir o contexto agrícola de forma mais acurada possível e, assim, responder às problemáticas iniciais que nortearam esta pesquisa, sendo elas: quais variáveis influenciam no uso de aplicativos de *smartphones* por produtores rurais orgânicos e agroecológicos para finalidades profissionais? Quais são as funcionalidades que eles mais utilizam? E quais os limitantes e impulsionadores para o uso do *smartphone* por estes atores? As duas últimas questões - quanto às funcionalidades mais exploradas no celular e quanto aos facilitadores e barreiras para o uso desta ferramenta - foram respondidas no capítulo anterior e nesta seção, então, serão discutidos os resultados sobre as variáveis da estrutura analítica.

Para isso, investigou-se as relações entre os construtos 'expectativa de desempenho', 'expectativa de esforço', 'influências sociais' e 'restrições situacionais' e a variável dependente 'comportamento de uso', levando em consideração as variáveis moderadoras 'gênero', 'idade', 'experiência', 'escolaridade', 'tamanho da propriedade' e 'membro de cooperativa'. Neste tópico, também serão incluídas algumas falas retiradas das entrevistas realizadas na etapa qualitativa, a fim de ilustrar as análises estatísticas feitas.

Os resultados obtidos pelas análises realizadas confirmam as hipóteses do modelo desenvolvido referentes ao impacto das variáveis independentes na variável dependente (H1, H2, H3 e H4). Todavia, em relação às variáveis de controle, algumas hipóteses foram suportadas (H5a, H5c, H6b, H6c, H6d, H7a, H7b, H7c, H7d, H8a, H8c, H8d, H9a, H9c, H10a, H10b, H10c e H10d) e outras refutadas (H5b, H5c, H6a, H8b, H9b e H9c), conforme ilustrado na Figura 9.

Figura 9: Hipóteses suportadas



Fonte: elaborada pela autora

O modelo analítico mostra que as variáveis exógenas são capazes de prever e explicar 66,5% da variância ( $R^2$ ) do comportamento de uso do *smartphone* na agricultura orgânica e agroecológica. No caso do estudo de Venkatesh et al (2003), os autores encontraram um resultado bem próximo, com a UTAUT podendo explicar 70% da variância do modelo. Ressalta-se que as mudanças feitas na estrutura analítica para aplicação do modelo no segmento agrícola foram, portanto, validadas.

Em relação à hipótese H1, a qual indica que 'a variável expectativa de desempenho tem impacto positivo no comportamento de uso do *smartphone*', destaca-se que foi suportada, corroborando com os resultados do estudo de Yunis et al (2018). Os autores concluíram que os usuários devem acreditar que a tecnologia gera melhores resultados para que ocorra a disseminação da mesma. Outro estudo que apresenta dados semelhantes é o de Rijswijk et al (2019), o qual demonstra que os produtores rurais somente adotam alguma tecnologia digital caso entendam que terão retornos financeiros imediatos com o uso da ferramenta. A empreendedora de uma das *AgTechs* entrevistadas também concorda neste ponto, afirmando que "foi mais rápido eles começarem a usar o PIX, venderem pelo WhatsApp ou usarem a nossa tecnologia [que é de pagamento *online*], do que de soluções de gestão e caderno de campo, por causa do retorno financeiro, que é imediato".

Referente ao construto 'expectativa de esforço', derivada do construto 'facilidade de uso percebida' da TAM (Davis et al, 1989) e sua relação com o 'comportamento de uso' do *smartphone* por produtores rurais orgânicos e agroecológicos, conclui-se aqui que é uma relação positiva. Segundo Kabbiri et al (2018), esta variável revela o grau de facilidade percebido na utilização de certa tecnologia. Almarashdeh e Alsmadi (2017)

pesquisaram a aceitação dos cidadãos sobre os aplicativos oferecidos pelo setor público e encontraram um impacto positivo da facilidade de uso percebida na intenção do comportamento de uso.

Além destas, a variável independente 'influências sociais' também impacta positivamente no 'comportamento de uso' de *smartphones*, segundo os dados coletados com a amostra deste estudo. Este construto reflete o quanto as pessoas que o indivíduo considera relevante entendem que ele deve utilizar a tecnologia (Venkateh et al, 2003). No caso do público-alvo desta tese, além de familiares e amigos, outros atores que influenciam na decisão dos agricultores são os especialistas na área, incluindo extensionistas, centros de pesquisa e universidades, os representantes da feira, cooperativa ou associação a qual está vinculado e, também, outros produtores rurais que já usufruem da ferramenta digital. Apesar de alguns modelos de adoção de tecnologias não incluírem o construto de influências sociais (Davis, 1989, Moore & Benbasat, 1991), este resultado corrobora com os estudos de Carrer et al (2017) - com foco em redes sociais variadas e presença da assistência técnica -, Deichmann et al (2016) e O'Donoghue e Heanue (2018) - relacionado a serviços de extensão agrícola - e McKinsey (2020) - confirmando a influência de familiares, amigos e agricultores vizinhos na tomada de decisões.

Em adição a isso, Barnes et al (2019) reforçam que os produtores preferem aguardar a validação das tecnologias digitais por usuários que eles consideram relevantes, buscando, assim, mitigar os riscos da adoção de novas ferramentas. A fala de um dos entrevistados, o empreendedor de uma das *AgTechs* reforça isso: "a maioria dos produtores mais antigos, mais tradicionais, acabaram adotando o nosso *app* ou por indicação dos próprios colegas de feira ou por solicitação dos próprios clientes" (Empreendedora AgTech 1). Confirmando a relevância do *network* dos produtores no comportamento de uso das ferramentas digitais, o coordenador de uma das feiras ressalta: "o nosso papel nas comissões das feiras é bem expressivo, ajudamos muito na adoção de qualquer tecnologia, porque a gente instrui eles, ajudamos a usar os aplicativos e tiramos dúvidas sobre várias funções do celular" (Coordenador de Feira 1).

A variável 'influências sociais' e as falas dos entrevistados também reforçam o comportamento reativo dos agricultores orgânicos e agroecológicos quanto à adoção de

tecnologias digitais, pois aguardam a validação do mercado e a necessidade latente para a busca de inovações, seguindo na mesma linha de atuação descrita por Ramanathan et al (2017). Assim sendo, para se diferenciar e ganhar destaque no mercado, os produtores rurais devem adotar uma estratégia proativa quanto à inovação, buscando sempre aumentar a eficiência e produtividade, se manterem competitivos frente à concorrência ou até expandirem para novos mercados e esferas de atuação (Shefer & Frenkel, 2005).

E a última variável exógena, 'restrições situacionais', também teve o seu impacto na variável endógena confirmado, com a hipótese H4 suportada. De acordo com a definição de Barua e Barua (2021), este termo refere-se às limitações decorrentes do ambiente externo que alteram o comportamento dos indivíduos. Na presente tese, as restrições situacionais refletem as mudanças ocasionadas pela eclosão da pandemia global da COVID-19 a partir das medidas de contenção da disseminação do vírus.

Hand et al (2009) reforçam que os fatores situacionais, principalmente as crises econômicas, são cruciais para a análise do comportamento do indivíduo no que tange à adoção e utilização de tecnologias, destacando, assim, a relevância de analisar o contexto para uma pesquisa mais acurada. Assim, os principais motivadores à adoção de inovações no segmento agropecuário são elementos externos, como para cumprimento da legislação ou para atender a demandas dos consumidores (Rijswijk et al, 2019). Neste sentido, percebe-se que muitas das mudanças que os produtores realizaram na pandemia foram realmente por conta de fatores limitantes (por exemplo, medidas sanitárias de isolamento social e fechamento das feiras), pois as ferramentas digitais já existiam, ou seja, a tecnologia já estava desenvolvida e pronta para uso, mas ainda não estava totalmente disseminada neste nicho de mercado.

Por ser um período crítico que estamos vivenciando, ainda estão sendo feitos estudos em diversas áreas, analisando não apenas o impacto na saúde das pessoas e no cenário econômico dos países, mas também as mudanças no comportamento dos indivíduos. Assim, diversas pesquisas, tanto nacionais quanto internacionais, corroboram com os resultados desta tese, indicando que os efeitos da pandemia da COVID-19 impactam no comportamento de uso das TIC e, especialmente, do *smartphone* (Barua & Barua, 2021, Cetic.br, 2021, McKinsey, 2021, Nguyen, 2020). Ilustrando isto com dados deste estudo, na pergunta sobre o quanto o feirante utiliza o *smartphone* para tarefas

relacionadas à sua atividade profissional, os resultados aumentaram 16%, passando de 3,77 anteriormente à pandemia da COVID-19 (Março/2020) para 4,57 na metade de 2021, quando foram coletados os dados (empregando uma escala intervalar de 1 a 5 na *survey*).

Partindo para a discussão das variáveis moderadoras, enfatiza-se que todas as relações na estrutura analítica testada nesta tese apresentam moderações. As variáveis 'gênero', 'idade', 'experiência', 'escolaridade', 'tamanho da propriedade' e 'membro de cooperativa' moderam as relações entre, pelo menos, dois construtos exógenos e a variável dependente, cada uma. Destaca-se que as outras pesquisas com modelos analíticos de adoção de tecnologias utilizavam algumas destas moderadoras e as variáveis de controle 'tamanho da propriedade' e 'membro de cooperativa', apesar de serem levantadas em pesquisas qualitativas e em trabalhos que estudam o segmento do agronegócio (Barnes et al, 2019, Drewry et al, 2019, Kabbiri et al, 2018, Rijswijk et al, 2019), são inéditas em um desenho analítico de adoção e uso de inovações que pode ser replicado em diversos outros contextos agropecuários.

Fazendo o paralelo com a UTAUT (Venkatesh et al, 2003), percebe-se algumas semelhanças e diferenças entre as relações de moderação das variáveis. Os resultados do estudo indicam que a idade do usuário modera todas as relações-chave no modelo (Venkatesh et al, 2003), já na estrutura proposta nesta tese, a relação entre 'expectativa de desempenho' e 'comportamento de uso' não possui a moderação da variável de controle 'idade'. A Coordenadora da Feira 2 ilustra a questão da relação da idade com o comportamento de uso do celular:

"Eles falam muito do impacto da pandemia e hoje a gente vê os mais idosos daqui da feira fazendo pagamento online pelo Internet Banking, recebem as suas vendas via Pix e plataformas de pagamento e até vendendo pelas redes sociais. Muitos que começaram na pandemia, só usavam o celular antes pra ligar mesmo. Mesmo assim, a gente vê que os mais velhos são mais resistentes e não gostam muito de usar o *smartphone*, só que hoje não tem como eles fugir, é quase uma 'obrigação' se quiser manter o negócio funcionando".

Relativo ao 'gênero', o modelo proposto neste estudo não teve a hipótese da moderação da relação entre 'expectativa de esforço' e 'comportamento de uso' validada, como ocorre na UTAUT. Já no caso da 'experiência', aconteceu o oposto: na UTAUT ela não moderava a relação entre 'expectativa de desempenho' e a variável dependente (Venkatesh et al, 2003), já neste trabalho, ela modera as relações entre todas as variáveis

independentes e o 'comportamento de uso'. Seguindo na comparação com a UTAUT, para este estudo não foram encontradas evidências para a permanência da variável de controle 'voluntariedade de uso' que Venkatesh et al (2003) utilizaram no seu modelo teórico, portanto, a mesma foi retirada da estrutura analítica proposta neste trabalho, enquanto 'escolaridade', 'tamanho da propriedade' e 'membro de cooperativa' foram acrescentadas, testadas e validadas.

Apesar de nesta tese os resultados indicarem que a moderação na relação entre 'expectativa de desempenho' e o construto endógeno é mais relevante para o sexo feminino e, no que tange às 'influências sociais', o efeito é mais forte para o sexo masculino, percebe-se que o gênero já não sugere tamanha diferença no que tange ao uso de TICs. Portanto, concorda-se com Venkatesh et al (2003) que é perceptível a mudança quanto ao gênero na adoção de tecnologias, principalmente por conta da geração de jovens que já nasceram na era da digitalização, independente de ser do sexo feminino ou masculino.

Quanto à escolaridade, o efeito mais forte da moderadora neste estudo foi para os respondentes com ensino médio completo, inclusive comparando com os indivíduos que possuem ensino superior. Este resultado vai ao encontro da literatura no sentido de o nível de escolaridade influenciar no comportamento de uso das tecnologias, contudo as demais pesquisas indicam que quanto mais alto o grau de formação, maior a taxa de adoção de inovações (Barnes et al, 2019, Drewry et al, 2019, O'Donoghue e Heanue, 2018), não corroborando com os dados deste trabalho, os quais indicaram que os indivíduos com ensino médio completo possuem maior probabilidade de usar o *smartphone*.

Quanto ao tamanho da propriedade, pesquisas anteriores demonstraram que os agricultores com grandes áreas plantadas tendem a adotar inovações anteriormente aos pequenos produtores, sobretudo, por possuírem mais recursos disponíveis (Carrer et al, 2017, Drewry et al, 2019, Kabbiri et al, 2018, Khanna, 2020, Liu et al, 2021, Pivoto et al, 2019). No entanto, os dados do presente estudo demonstram que o tamanho da propriedade tem efeito somente na 'expectativa de desempenho' e nas 'influências sociais', sendo o efeito mais forte para propriedades maiores no primeiro caso, e para pequenas propriedades no segundo construto. Este fato pode ser explicado pela amostra, pois foram estudados apenas profissionais com propriedades de até 1 módulo fiscal (isto

corresponde, em média, a 20 hectares no estado do Rio Grande do Sul), pois são feirantes de agroalimentos orgânicos, que possuem este perfil de dispor de poucos hectares de terra, ter mais acesso à educação formal e ao conhecimento técnico e buscar a agregação de valor aos seus produtos (Brynjolfsson & Hitt, 2000, Sebrae, 2018).

A última variável de controle analisada foi a que se refere ao respondente ser vinculado ou não a alguma cooperativa, que modera todas as relações entre os construtos do modelo analítico. Este resultado demonstra que o produtor ligado a alguma associação ou cooperativa apresenta maior probabilidade de digitalizar o seu negócio rural, por conta de estes espaços servirem para trocas de informações, acesso a consultoria e extensão rural e, em alguns casos, até para o próprio fornecimento da tecnologia (Rijswijk et al, 2019), normalmente em parceria com alguma AgTech, como levantado por um dos empreendedores entrevistados:

"A gente vende para cooperativas, porque é mais fácil de comercializar e de chegar até o usuário final, que é o produtor rural. [...] A própria cooperativa consegue convencer os agricultores a usar ou, em alguns casos, eles obrigam mesmo, dizem que pra vender para eles, é obrigatório usar a ferramenta, porque a cooperativa também precisa dessas soluções, ela também quer ter os dados e controlar o recebimento dos insumos" (Empreendedor AgTech 1).

Para facilitar a leitura da estrutura analítica validada empiricamente, o Quadro 2 detalha o modelo analítico validado neste estudo, a partir das hipóteses aceitas.

Quadro 2: Explicação modelo analítico

<b>Variável Independente</b>	<b>Variáveis Moderadoras</b>	<b>Variável Dependente</b>	<b>Interpretação</b>
<b>Expectativa de Desempenho</b>	Gênero Experiência Escolaridade Tamanho da Propriedade Membro de Cooperativa	Comportamento de Uso	Efeito mais forte para agricultoras do gênero feminino, com 21 a 30 anos de experiência, com ensino médio completo, tamanho de propriedade acima de 5ha e não sendo membro de cooperativa.
<b>Expectativa de Esforço</b>	Idade Experiência Membro de Cooperativa	Comportamento de Uso	Efeito mais forte para pessoas entre 41 e 60 anos, com experiência entre 11 e 20 anos ou com mais de 30 anos de experiência e cooperados.
<b>Influências Sociais</b>	Gênero Idade Experiência Escolaridade Tamanho da Propriedade Membro de Cooperativa	Comportamento de Uso	Efeito mais forte para agricultores homens com idade entre 51 e 60 anos, mais de 30 anos de experiência no campo, nível de escolaridade com ensino médio completo, possuindo até 5ha e cooperados.
<b>Restrições Situacionais</b>	Idade Experiência Escolaridade Membro de Cooperativa	Comportamento de Uso	Efeito mais forte para pessoas entre 41 e 60 anos, com experiência entre até 20 anos ou com mais de 30 anos de experiência, com ensino médio completo e membros de cooperativa.

Fonte: elaborada pela autora

Fechando aqui a seção de discussão dos resultados, o próximo - e último - capítulo desta tese irá retomar o objetivo inicial e tecer considerações finais, apontando as contribuições teóricas e gerenciais desta pesquisa e, ainda, levantando as limitações do trabalho e sugestões de estudos futuros.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta seção retoma o propósito geral e os objetivos específicos da pesquisa, explicando como esses foram atingidos. Também apresenta as principais contribuições acadêmicas, implicações gerenciais e limitações desta tese, além de trazer sugestões para estudos futuros.

### 7.1 Contribuições acadêmicas e implicações gerenciais

O setor primário possui a necessidade de buscar soluções que auxiliem na gestão rural e proporcionem o aumento da produtividade de alimentos por meio de tecnologias sustentáveis e processos de produção orgânica. Apesar de este movimento ainda estar crescendo, com a crise causada por conta da pandemia da COVID-19 nos últimos dois anos, percebeu-se uma aceleração no processo de digitalização dos negócios rurais. Nesse cenário, as TIC recebem destaque e, em especial, o celular, que é a ferramenta digital mais amplamente adotada pelos produtores rurais atualmente.

Dentro deste contexto, as contribuições acadêmicas deste estudo estão atreladas ao alcance do objetivo proposto, que era descrever o comportamento de uso dos agricultores orgânicos e agroecológicos quanto aos aplicativos de *smartphones*. Para alcançar isso, foram definidos cinco objetivos específicos: desenvolver estrutura analítica com as dimensões e categorias para caracterização e análise das variáveis que influenciam o uso de *smartphones* na agricultura orgânica; caracterizar o perfil e o comportamento de uso dos agricultores orgânicos pré e após o início da pandemia da COVID-19; analisar as variáveis influenciadoras do uso de *smartphones* nos negócios de produção orgânica; compreender os limitantes e impulsionadores no uso de ferramentas digitais para o negócio rural; identificar as funcionalidades mais utilizadas pelos produtores no *smartphone*.

Assim, algumas etapas foram desenvolvidas no decorrer do trabalho. Inicialmente, no que tange ao primeiro objetivo específico, que é sobre o desenvolvimento da estrutura analítica, identificou-se os modelos de adoção de tecnologia, decidindo-se por seguir com a base do modelo na UTAUT (Venkatesh et al, 2003). A partir do aprofundamento teórico sobre as variáveis que compunham a mesma e, também, sobre as particularidades do contexto agrícola, foram propostas adaptações no

modelo a fim de fornecer uma análise mais acurada do comportamento de uso do *smartphone* na agroecologia.

No que se refere às variáveis influenciadoras do uso de *smartphones* nos negócios de produção orgânica, que é o segundo objetivo específico, levantou-se os quatro construtos exógenos que impactam positivamente na variável dependente 'comportamento de uso', sendo eles: 'expectativa de desempenho', 'expectativa de esforço', 'influências sociais' e 'restrições situacionais'. E essas relações são moderadas pelas seis variáveis de controle: 'gênero', 'idade', 'experiência', 'escolaridade', 'tamanho da propriedade', 'membro de cooperativa'. A partir das análises estatísticas realizadas, os resultados revelaram que o comportamento de uso do *smartphone* pelos agricultores orgânicos possui 66,5% da sua variância explicada pelas variáveis independentes do modelo analisado, o que traz avanços na literatura acadêmica sobre a adoção de inovações direcionada ao setor agropecuário.

A partir da validação da estrutura analítica testada nesta pesquisa, destaca-se como uma das principais contribuições acadêmicas desta tese o avanço no modelo de adoção da UTAUT (Venkatesh et al, 2003), no qual seguiu-se com as três primeiras variáveis independentes e substituiu-se 'condições facilitadoras' por 'restrições situacionais'. Além disso, outra adaptação relevante foi com relação às moderadoras, pois o modelo teórico de Venkatesh et al (2003) englobava apenas 'gênero', 'idade', 'experiência' e 'voluntariedade de uso', ao passo que neste estudo foram incluídas 'escolaridade', 'tamanho da propriedade' e 'membro de cooperativa', sendo que as duas últimas são inéditas em um desenho analítico de adoção e uso de inovações, o qual pode ser replicado em diversos outros contextos dentro do setor primário.

Seguindo, referente ao terceiro objetivo específico, que é caracterizar o perfil e o comportamento de uso dos agricultores orgânicos pré e após o início da pandemia da COVID-19, foi realizada a caracterização sociodemográfica da amostra da pesquisa. Assim, alguns *insights* interessantes e surpreendentes emergiram: a pouca variação dentre os gêneros na taxa de participação; a mudança no perfil do produtor rural quanto à faixa etária: poucos agricultores acima de 60 anos e alta frequência de jovens até 30 anos; e os avanços no nível de escolaridade dos participantes da pesquisa, com mais da metade deles com ensino médio completo e quase um terço com nível superior. Ademais, em relação ao comportamento de uso do *smartphone* anteriormente e no período posterior à declaração de pandemia pela OMS (2020) relativa à doença da COVID-19, os respondentes indicaram um uso de 3,77 (em uma escala intervalar de 1 a 5) em relação

ao primeiro momento, número este que subiu para 4,57 na metade de 2021 – aumento de 16% -, indicando a aceleração da digitalização das atividades profissionais nas propriedades rurais de agricultura orgânica e agroecológica.

Após a constatação do aumento do uso do *smartphone* pelos produtores rurais, buscou-se entender quais são os limitantes e impulsionadores para a adoção de ferramentas digitais no negócio rural, sendo o quarto objetivo específico desta pesquisa. Dentre as barreiras levantadas, as mais selecionadas pelos pesquisados foram com relação à segurança dos dados e confiabilidade dos websites, além da dificuldade de acesso à internet no meio rural. Por outro lado, os fatores que impulsionam o uso do *smartphone* para atividades profissionais são: a acessibilidade na comunicação, a possibilidade de efetuar vendas online e o aumento de agilidade das tarefas relacionadas ao negócio agrícola.

Com a finalidade de atingir o último objetivo específico, então, identificou-se as funcionalidades mais utilizadas pelos produtores rurais no *smartphone*. Nesse sentido, destaca-se que as categorias nas quais estes profissionais mais utilizam o *smartphone* são: participar de grupos de WhatsApp - quase 100% da amostra indicou isto -; efetuar pagamentos via Internet; divulgar os produtos em redes sociais e efetuar vendas *online*. Isto indica que os negócios rurais orgânicos e agroecológicos também se adaptaram para superar as restrições impostas por conta da pandemia da COVID-19 e as mudanças de hábitos de compra dos consumidores.

Como contribuições gerenciais, ressalta-se que este estudos fornece subsídios para a compreensão da digitalização e do processo de adoção de tecnologias no segmento da agricultura orgânica e agroecológica. Percebe-se, a partir das evidências desta pesquisa, que este é um público que possui uma postura reativa quanto às inovações, pois não costumam buscar previamente soluções inovadoras, somente respondendo às demandas dos consumidores e às mudanças que ocorrem no mercado, o que pode não gerar resultados consistentes. Dessa forma, é oportuno sensibilizar os produtores rurais para a construção da cultura de inovação e capacitá-los para adotarem estratégias mais proativas.

Por outro lado, a mudança de comportamento dos produtores rurais orgânicos e agroecológicos, adotando diversas soluções digitais, abre oportunidades para as AgTechs e outros fornecedores de tecnologias se inserirem mais facilmente no setor primário. De acordo com o modelo analítico analisado nesta tese, os agricultores tendem a utilizar ferramentas que eles entendam que oferecerão retornos financeiros imediatos, que sejam intuitivas e não necessitem de treinamento ou acompanhamento de um especialista, que

pessoas ou instituições de referência para eles indiquem ele a adotar e que eles sintam a necessidade de utilizar por alguma restrição imposta, mudança de legislação ou alta demanda dos consumidores.

Por fim, este estudo contribui para trazer evidências acadêmicas sobre a utilização do *smartphone* para atividades profissionais pelos agricultores orgânicos e agroecológicos, levantando indicativos acerca das mudanças no comportamento de uso ocorridas por conta da crise sanitária e econômica resultante da pandemia da COVID-19. Finalizando a construção desta tese, portanto, a subseção a seguir apresentará as principais limitações da pesquisa e as sugestões para estudos futuros.

## **7.2 Limitações e sugestões de estudos futuros**

Este estudo fornece elementos para avanços na literatura acadêmica a partir de pesquisas futuras sobre adoção de tecnologias, transformação digital e gestão da inovação. Contudo, entende-se como uma limitação a *survey* ter sido aplicada apenas com feirantes de Porto Alegre/RS, pois, por ser uma capital, entende-se que os seus cidadãos são mais adaptados às ferramentas digitais. Dessa forma, como sugestão de estudo futuro, a estrutura analítica pode ser aplicada em outros locais, fora de feiras de rua e em municípios de diferentes regiões e tamanhos diversos.

Somando-se a isso, por este trabalho ter um recorte transversal, visto que a pesquisa analisou apenas um recorte temporal específico, propõe-se que estudos futuros realizem um recorte longitudinal sobre a mesma temática. Outra opção, também, é aprofundar a análise qualitativa de cada uma das variáveis, pois as entrevistas deste estudo serviram mais para ilustrar os resultados do que, propriamente, para explicar em profundidade os elementos do modelo.

Concluindo, a *survey* que sustenta os resultados quantitativos desta tese foi conduzida com base na percepção dos feirantes de alimentos orgânicos e agroecológicos em um período que contempla a crise sanitária e econômica causada pela pandemia da COVID-19. Este elemento, portanto, pode ser considerado uma oportunidade ou uma limitação. De qualquer forma, é interessante que estudos futuros repliquem as análises estatísticas do presente modelo a fim de comparar com os resultados desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- AgFunder (2019). *AgriFood tech: 2018 in review*. Recuperado em: 21 agosto, 2019, de <https://agfunder.com/research/>.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.
- Ali, S., Khalid, N., Javed, H. M. U., & Islam, D. M. (2021). Consumer adoption of online food delivery ordering (OFDO) services in Pakistan: the impact of the COVID-19 pandemic situation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(1), 10.
- Aldianto, L., Anggadwita, G., Permatasari, A., Mirzanti, I. R., & Williamson, I. O. (2021). Toward a Business Resilience Framework for Startups. *Sustainability*, 13(6), 3132.
- Almarashdeh, I., & Alsmadi, M. K. (2017). How to make them use it? Citizens acceptance of M-government. *Applied Computing and Informatics*, 13(2), 194-199.
- Balioune-Lutz, M. (2003). An analysis of the determinants and effects of ICT diffusion in developing countries. *Information Technology for development*, 10(3), 151-169.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Barnes, A. P., Soto, I., Eory, V., Beck, B., Balafoutis, A., Sánchez, B., ... & Gómez-Barbero, M. (2019). Exploring the adoption of precision agricultural technologies: A cross regional study of EU farmers. *Land use policy*, 80, 163-174.
- Barua, Z., & Barua, A. (2021). Acceptance and usage of mHealth technologies amid COVID-19 pandemic in a developing country: the UTAUT combined with situational constraint and health consciousness. *Journal of Enabling Technologies*, 15(1), 1-22.
- Batalha, M. O., Buainain, A. M., & Souza Filho, H. D. (2005). Tecnologia de gestão e agricultura familiar. *Gestão integrada da agricultura familiar*, 43-65.
- Bessant, J.; Pavitt, K.; Tidd, J. (2008). *Gestão da Inovação*. Porto Alegre: Bookmann.
- Bolfe, E. L. et al. (2020a). *Agricultura Digital no Brasil: tendências, desafios e oportunidades*. Resultados de pesquisa online - Embrapa, Sebrae e INPE. Brasil.
- Bolfe, E. L., Jorge, L. A. D. C., Sanches, I. D. A., Luchiari Júnior, A., da Costa, C. C., Victoria, D. D. C., ... & Ramirez, A. R. (2020b). Precision and digital agriculture: Adoption of technologies and perception of Brazilian farmers. *Agriculture*, 10(12), 653.
- Bonneau, V., & Copigneaux, B. (2017). *Industry 4.0 in agriculture: Focus on IoT aspects*. European Commission, 2017.
- Bruinsma, J. (2017). *World agriculture: towards 2015/2030: an FAO study*. Routledge.

- Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (2000). Beyond computation: Information technology, organizational transformation and business performance. *Journal of Economic perspectives*, 14(4), 23-48.
- Carrer, M. J., de Souza Filho, H. M., & Batalha, M. O. (2017). Factors influencing the adoption of Farm Management Information Systems (FMIS) by Brazilian citrus farmers. *Computers and Electronics in Agriculture*, 138, 11-19.
- CEPEA/USP - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. (2021). *EXPORT/CEPEA: volume e faturamento com exportações do agro em 2020 são recordes*. Recuperado em: 03 de setembro, 2021, de <https://cepea.esalq.usp.br/br/releases/export-cepea-volume-e-faturamento-com-exportacoes-do-agro-em-2020-sao-recordes.aspx>.
- Cetic.br - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. (2020). *TIC Domicílios 2019*. Recuperado em: 19 de agosto, 2021, de <https://cetic.br/pesquisa/domicilios/indicadores>.
- Cetic.br - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. (2021). *TIC Domicílios 2020 (Edição COVID-19 - Metodologia Adaptada)*. Recuperado em: 19 de agosto, 2021, de <https://cetic.br/pesquisa/domicilios/indicadores>.
- Chen, C. (2020). Technology adoption, capital deepening and international productivity differences. *Journal of Development Economics*, 143, 102388.
- Churchill Jr., G. A. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs. *Journal of Marketing Research*, 16, 64-73.
- Cohen, J. (1988). Set correlation and contingency tables. *Applied psychological measurement*, 12(4), 425-434.
- Costopoulos, C., Ntaliani, M., & Karetos, S. (2016). Studying Mobile Apps for Agriculture. *IOSR J. Mob. Comput. Appl*, 3, 44-49.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage publications.
- Crossan, M. M. & Apaydin, M. (2010). A multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. *Journal of management studies*, 47(6), 1154-1191.
- Darolt, M. R., Lamine, C., & Brandenburg, A. (2013). A diversidade dos circuitos curtos de alimentos ecológicos: ensinamentos do caso brasileiro e francês. *Revista Agriculturas*, 10(2), 8-13.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1003.

- Decreto n. 7.794, de 20 de agosto de 2012.* Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica - PNAPO.
- Decreto n. 20.504, de 17 de março de 2020.* Estabelece medidas complementares de prevenção ao contágio pelo novo Coronavírus (COVID-19).
- Deichmann, U., Goyal, A. & Mishra, D. (2016). Will digital technologies transform agriculture in developing countries? *Agricultural Economics*, 47(S1), 21–33.
- Dias, C. N., Jardim, F. & Sakuda, L. O. (Orgs.). (2019). *Radar AgTech Brasil 2019: Mapeamento das Startups do Setor Agro Brasileiro*. Embrapa, SP Ventures e Homo Ludens: Brasília e São Paulo.
- Drewry, J. L., Shutske, J. M., Trechter, D., Luck, B. D., & Pitman, L. (2019). Assessment of digital technology adoption and access barriers among crop, dairy and livestock producers in Wisconsin. *Computers and Electronics in Agriculture*, 165. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.104960>.
- Eurostat. (2018). *Information and communication technology (ICT)*. Recuperado em: 13 maio, 2018, de [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Information\\_and\\_communication\\_technology\\_\(ICT\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Information_and_communication_technology_(ICT)).
- Fabregas, R., Kremer, M., & Schilbach, F. (2019). Realizing the potential of digital development: The case of agricultural advice. *Science*, 366(6471).
- FAO. (2018a). *The future of food and agriculture: alternative pathways to 2050: summary version*. Rome: FAO.
- FAO. (2018b). *World food and agriculture: statistical pocketbook*. Rome: FAO statistics.
- Figueiredo, S. S. S., Jardim, F., e Sakuda, L. O. (Coords.). (2021). *Relatório do Radar Agtech Brasil 2020/2021: Mapeamento das Startups do Setor Agro Brasileiro*. Embrapa, SP Ventures e Homo Ludens: Brasília.
- Freeman, C. (1982). *The economics of industrial innovation*. London: Pinter.
- Freeman, C. P., & Perez, C. (1988). Structural crisis of adjustment, business cycles and investment behaviour. *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter, 38-66.
- GZH – Gaúcha Zero Hora (2020). *"Feira orgânica online" vende 800% mais na pandemia*. Recuperado em: 28 jul, 2021, de <https://gauchazh.clicrbs.com.br/colunistas/giane-guerra/noticia/2020/07/feira-organica-online-vende-800-mais-na-pandemia-ckcp4b8nc000p0147cbha0gge.html/>.
- Gelb, E. (2013). *The EFITA Bonn – Turino Conferences (1999-2013): ICT adoption questionnaire update*. Recuperado em: 18 julho, 2019, de [http://www.informatique-agricole.org/gazette/Efita\\_Documents/ICT%201999%20-%202013%20Questionnaire%20summary%20with%20Ossiach%20-%20updated%20\(3\).pdf](http://www.informatique-agricole.org/gazette/Efita_Documents/ICT%201999%20-%202013%20Questionnaire%20summary%20with%20Ossiach%20-%20updated%20(3).pdf).
- Gelb, E.; Voet, H. (2009). *ICT adoption trends in agriculture: a summary of the EFITA ICT adoption questionnaires (1999-2009)*. Recuperado em: 18 julho, 2019, de

<http://www.fao.org/docs/eims/upload/295353/gelb%20think%20piece%205%20efit a%20questionnaire%20ict%20adoption%20constraints.pdf>.

- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Gold, A. H., Malhotra, A. & Segars, A. H. (2001). Knowledge Management: An Organizational Capabilities Perspective. *Journal of Management Information Systems* 18(1), 185-214.
- Gorodnichenko, Y.; Schnitzer, M. (2013). Financial constraints and innovation: Why poor countries don't catch up. *Journal of the European Economic Association*, 11, 1115–1152.
- Goyal, A., & González-Velosa, C. (2013). Improving Agricultural Productivity and Market Efficiency in Latin America and the Caribbean: How ICTs can make a Difference? *Journal of Reviews on Global Economics*, 2, 172-182.
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2016). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Sage publications.
- Hair Jr., J. F., Barry, A. H. B., Money, P. S. (2005). *Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração*. Porto Alegre: Bookman.
- Hand, C., Riley, F. D. O., Harris, P., Singh, J. & Rettie, R. (2009). Online grocery shopping: The influence of situational factors. *Eur. J. Mark.*, 43, 1205–1219.
- Herrero, M., Thornton, P. K., Mason-D’Croz, D., Palmer, J., Benton, T. G., Bodirsky, B. L., ... & West, P. C. (2020). Innovation can accelerate the transition towards a sustainable food system. *Nature Food*, 1(5), 266-272.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017). *Censo Agropecuário 2017: resultados definitivos*. Recuperado em: 18 out, 2021, de [https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo\\_agro/resultadosagro/index.html](https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html).
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020). *PNAD Contínua TIC 2019*. Recuperado em: 22 jul, 2021, de <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/30521-pnad-continua-tic-2019-internet-chega-a-82-7-dos-domicilios-do-pais>.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021). *Produto Interno Bruto – PIB*. Recuperado em: 22 jul, 2021, de [https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9300-contas-nacionais-trimestrais.html?=&t=series-historicas&utm\\_source=landing&utm\\_medium=explica&utm\\_campaign=pib#evolucao-taxa/](https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9300-contas-nacionais-trimestrais.html?=&t=series-historicas&utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=pib#evolucao-taxa/).
- INA - Inteligência no Agro. (2020). *Pesquisa NovoAgro 2020: Preocupações do agricultor X Preocupações e ações da Indústria do Agro*. Brasil.

- Jain, L., Kumar, H., & Singla, R. K. (2015). Assessing mobile technology usage for knowledge dissemination among farmers in Punjab. *Information Technology for Development, 21*(4), 668-676.
- Jornal UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. (2020) *Pandemia acelera processo de digitalização de produtores orgânicos*. Recuperado em: 28 jul, 2021, de <https://www.ufrgs.br/jornal/pandemia-acelera-processo-de-digitalizacao-de-produtores-organicos>.
- Kabbiri, R., Dora, M., Kumar, V., Elepu, G., & Gellynck, X. (2018). Mobile phone adoption in agri-food sector: Are farmers in Sub-Saharan Africa connected? *Technological Forecasting and Social Change, 131*, 253-261.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). Introducing critical participatory action research. In *The action research planner*. (pp. 1-31). Singapore: Springer.
- Khanna, M. (2020). Digital Transformation of the Agricultural Sector: Pathways, Drivers and Policy Implications. *Applied Economic Perspectives and Policy, 00*, 1-22.
- Kim, L. (1999). Building technological capability for industrialization: analytical frameworks and Korea's experience. *Industrial and corporate change, 8*(1), 111-136.
- Kraus, S., Clauss, T., Breier, M., Gast, J., Zardini, A., & Tiberius, V. (2020). The economics of COVID-19: initial empirical evidence on how family firms in five European countries cope with the corona crisis. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*.
- Lage, M. F. R., de Assis, R. L., & de Aquino, A. M. (2020). Diagnóstico das feiras de produtos orgânicos e seus consumidores em Belo Horizonte. *Cadernos de Ciência & Tecnologia, 37*(1), 265-19.
- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World Development, 20*(2), 165-186.
- Lee, C., & Coughlin, J. F. (2015). Perspective: Older adults' adoption of technology: an integrated approach to identifying determinants and barriers. *Journal of Product Innovation Management, 32*(5), 747-759.
- Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003*. Define o sistema orgânico de produção agropecuária.
- Lewis, B. R., & Byrd, T. A. (2003). Development of a measure for the information technology infrastructure construct. *European Journal of Information Systems, 12*(2), 93-109.
- Lin, L., Zhou, D., & Ma, C. (2010). Green food industry in China: development, problems and policies. *Renewable agriculture and food systems, 25*(1), 69-80.
- Liu, M., Min, S., Ma, W., & Liu, T. (2021). The adoption and impact of E-commerce in rural China: Application of an endogenous switching regression model. *Journal of Rural Studies, 83*, 106-116.

- Lunardi, G. L., Dolci, P. C., & Maçada, A. C. G. (2010). Adoção de tecnologia de informação e seu impacto no desempenho organizacional: um estudo realizado com micro e pequenas empresas. *Revista de Administração*, 45(1), 05-17.
- Lusk, J. L., & Briggeman, B. C. (2009). Food values. *American Journal of Agricultural Economics*, 91(1), 184-196.
- Malaquias, R. F., & Silva, A. F. (2020). Understanding the use of mobile banking in rural areas of Brazil. *Technology in Society*, 62.
- MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. (2020). Relação de Produtores Orgânicos de todo o Brasil. Recuperado em: 28 jul, 2021, de <https://dados.agricultura.gov.br/dataset/cadastro-nacional-de-produtores-organicos>.
- Mark, T. B., Griffin, T. W., & Whitacre, B. E. (2016). The role of wireless broadband connectivity on ‘Big Data’ and the agricultural industry in the United States and Australia. *Int. Food Agribus. Manage. Rev.*, 19(A).
- Massruhá, S. M. F. S., Leite, M. D. A., Luchiari Junior, A., & Romani, L. A. S. (2014). *Tecnologias da informação e comunicação e suas relações com a agricultura*. Embrapa Informática Agropecuária. Brasília, DF: Embrapa, 2014.
- Mattar, F. N. (2014). *Pesquisa de Marketing*. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- McKinsey. (2020). *A mente do Agricultor Brasileiro na Era Digital*. Recuperado em: 17 set, 2020, de [http://www.aeaprcuritiba.com.br/admin/arquivos/A%20mente%20do%20Agricultor%20Brasileiro%20na%20Era%20Digital%20\[AGCO\].pdf](http://www.aeaprcuritiba.com.br/admin/arquivos/A%20mente%20do%20Agricultor%20Brasileiro%20na%20Era%20Digital%20[AGCO].pdf).
- McKinsey. (2021). *A mente do Agricultor Brasileiro na Era Digital*. Recuperado em: 06 ago, 2021, de <https://www.insper.edu.br/agenda-de-eventos/a-cabeca-do-agricultor-na-era-digital-estudo-mckinsey-2021/>
- Melville, N., Kraemer, K., & Gurbaxani, V. (2004). Information technology and organizational performance: An integrative model of IT business value. *MIS quarterly*, 28(2), 283-322.
- Mendes, C. I. C., Oliveira, D. D. S., & Santos, A. R. dos. (2011). *Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio*. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária.
- Menezes, R. C., & Jansen, A. C. (2020). The emergence and impacts of home office strategy during the pandemic scenario of COVID-19. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)*, 7(9), 46-55.
- Min, S., Liu, M., & Huang, J. (2020). Does the application of ICTs facilitate rural economic transformation in China? Empirical evidence from the use of smartphones among farmers. *Journal of Asian Economics*, 70, 101219.
- Moore, G. C., & Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, 2(3), 192-222.

- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). The Schumpeterian tradeoff revisited. *The American Economic Review*, 72(1), 114-132.
- Neotrust – Movimento Compre&Confie. (2021). Movimento Compre & Confie destaca o crescimento do e-commerce em 2020. Recuperado em: 28 jul, 2021, de <https://www.blog.compreconfie.com.br/post/movimento-compre-confie-destaca-o-crescimento-do-e-commerce-em-2020>.
- Nguyen, H. V., Tran, H. X., Le Van Huy, X. N. N., Do, M. T., & Nguyen, N. (2020). Online book shopping in Vietnam: the impact of the COVID-19 pandemic situation. *Publishing Research Quarterly*, 1-9.
- O'Donoghue, C., & Heanue, K. (2018). The impact of formal agricultural education on farm level innovation and management practices. *The Journal of Technology Transfer*, 43(2), 844-863.
- OMS - Organização Mundial da Saúde. *WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19*. 11 de março, 2020. Recuperado em: 28 jul, 2021, de <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>.
- Organis – Associação de Promoção da Produção Orgânica e Sustentável. (2021). *Consumo de alimentos orgânicos aumenta na pandemia*. Recuperado em: 03 julho, 2021, de <http://organis.org.br/>.
- Organis – Associação de Promoção da Produção Orgânica e Sustentável. (2020). *Panorama do Consumo de Orgânicos no Brasil 2019*. Recuperado em: 02 mai, 2020, de <http://organis.org.br/wp-content/uploads/2019/09/PESQUISA-ORGANIS-2019-B3.pdf>.
- Pierpaoli, E., Carli, G., Pignatti, E., & Canavari, M. (2013). Drivers of precision agriculture technologies adoption: a literature review. *Procedia Technology*, 8, 61-69.
- Pivoto, D., Barham, B., Waquil, P. D., Foguesatto, C. R., Corte, V. F. D., Zhang, D., & Talamini, E. (2019). Factors influencing the adoption of smart farming by Brazilian grain farmers. *International Food and Agribusiness Management Review*, 22(4), 571-588.
- Polykalas, S. E., & Prezerakos, G. N. (2019). When the mobile app is free, the product is your personal data. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 21(2), 89-101. <https://doi.org/10.1108/DPRG-11-2018-0068>.
- Portal Brasil. (2017). *Agricultura orgânica deve movimentar R\$ 2,5 bi em 2016*. Recuperado em: 20 julho, 2018, de <http://www.brasil.gov.br/economia-emprego/2015/10/agricultura-organica-deve-movimentar-r-2-5-bi-em-2016>.
- Qiang, C. Z., Kuek, S. C., Dymond, A., & Esselaar, S. (2012). *Mobile Applications for Agricultural and Rural Development*. ICT Sector Unit, World Bank.

- Ramanathan, R.; He, Q.; Black, A.; Ghobadian, A.; Gallear, D. (2017). Environmental regulations, innovation and firm performance: A revisit of the Porter hypothesis. *Journal of Cleaner Production*, 155, 79–92.
- Richards, T. J., & Rickard, B. (2020). COVID-19 impact on fruit and vegetable markets. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 68(2), 189-194.
- Rijswijk, K., Klerkx, L., & Turner, J. A. (2019). Digitalisation in the New Zealand Agricultural Knowledge and Innovation System: Initial understandings and emerging organisational responses to digital agriculture. *NJAS-Wageningen journal of life sciences*, 90, 100313.
- Rogers, E. (2003). *The Diffusion of Innovations*. New York: The Free Press.
- Sampieri, R., Collado, C., Lucio, P. (2006). *Metodologia de pesquisa*. São Paulo: McGraw- Hill.
- Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. (2018). *Pesquisa com Produtores Orgânicos*. Recuperado em: 28 jul, 2021, de [http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Pesquisa%20com%20Produtores%20Org%C3%A2nicos%202018%20Sebrae\\_21.6.2018.pdf](http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Pesquisa%20com%20Produtores%20Org%C3%A2nicos%202018%20Sebrae_21.6.2018.pdf).
- Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. (2017). *Tecnologia da Informação no Agronegócio*. Recuperado em: 28 jul, 2021, de <https://datasebrae.com.br/tecnologia-no-meio-rural/>.
- Schumpeter, J. A. ([1942] 2008). *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper Perennial Modern Thought.
- SCAR - Standing Committee on Agricultural Research. (2015). *Agricultural knowledge and innovation systems towards the future – a foresight paper*. Brussels. Forthcoming.
- Shefer, D.; Frenkel, A. J. T. (2005). R&D, firm size and innovation: An empirical analysis. *Technovation*, 25, 25–32.
- Slappendel, C. (1996). Perspectives on innovation in organizations. *Organization Studies*, 17(1), 107-129.
- SNA – Sociedade Nacional de Agricultura. (2021). *Agricultores familiares em Minas Gerais registram aumento das vendas com a comercialização online*. Recuperado em: 28 jul, 2021, de <https://www.sna.agr.br/agricultores-familiares-em-minas-gerais-registram-aumento-das-vendas-com-a-comercializacao-online/>.
- Souza Filho, H. M., Buainain, A. M., da Silveira, J. M. F. J., & Vinholis, M. D. M. B. (2011). Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 28(1), 223-255.
- Spiezia, V. (2011). Are ICT Users More Innovative? An Analysis of ICT-enabled Innovation in OECD Firms. *OECD Journal: Economic Studies*, 99 – 119.

- Spielman, D. J., Kristin, D., Martha, N., & Gezahegn, A. (2011). Rural innovation systems and networks: Findings from a study of Ethiopian smallholders. *Agriculture and Human Values*, 28(2), 195–212.
- Stubbs, M. (2016) *Big Data in U.S. Agriculture*. Congressional Research Service Report. 2016.
- Teece, D. J. (2017). Towards a capability theory of (innovating) firms: implications for management and policy. *Cambridge Journal of Economics*, 41(3), 693-720.
- Teece, D. J. (2018). Profiting from innovation in the digital economy: Enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world. *Research Policy*, 47(8), 1367-1387. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.01.015>.
- Teece, D. J., & Linden, G. (2017). Business models, value capture, and the digital enterprise. *Journal of Organization Design*, 6(1), 1-14.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Thiollent, M. (1997). *Pesquisa-ação nas organizações*. São Paulo: Atlas.
- Thompson, R. L., Higgins, C. A., & Howell, J. M. (1991). Personal computing: Toward a conceptual model of utilization. *MIS quarterly*, 125-143.
- Ting, K. C., Abdelzaher, T., Alleyne, A., & Rodriguez, L. (2011). Information technology and agriculture global challenges and opportunities. *Bridge*, 41(3), 6-13.
- Tripp, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e pesquisa*, 31(3), 443-466.
- Uduji, J. I., Okolo-Obasi, E.N., & Asongu, S.A. (2019). The impact of e-wallet on informal farm entrepreneurship development in rural Nigeria, *Electron. J. Inf. Syst. Dev. Ctries.*, 85(3), 1–21. <https://doi.org/10.1002/isd2.12066>.
- UN – United Nations General Assembly. (2015). *Sustainable Development Goals*. Recuperado em: 20 agosto, 2019, de <https://sustainabledevelopment.un.org/>.
- Van Der Veen, M. (2010). Agricultural innovation: invention and adoption or change and adaptation?. *World Archaeology*, 42(1), 1-12.
- Valente, T. W., & Rogers, E. M. (1995). The origins and development of the diffusion of innovations paradigm as an example of scientific growth. *Science communication*, 16(3), 242-273.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y., & Xu, X. (2016). Unified theory of acceptance and use of technology: A synthesis and the road ahead. *Journal of the Association for Information Systems*, 17(5), 328-376.

- Watanabe, T., & Omori, Y. (2020). Online Consumption During the COVID-19 Crisis: Evidence from Japan. *Covid Econ.*, 23, 208–241.
- Weersink, A., Fraser, E., Pannell, D., Duncan, E., & Rotz, S. (2018). Opportunities and challenges for Big Data in agricultural and environmental analysis. *Annual Review of Resource Economics*, 10, 19-37.
- Winter, M. (2003). Embeddedness, the new food economy and defensive localism. *Journal of rural studies*, 19(1), 23-32.
- Yin, R. K. (2010). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 4 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Yunis, M., Tarhini, A., & Kassar, A. (2018). The role of ICT and innovation in enhancing organizational performance: The catalysing effect of corporate entrepreneurship. *Journal of Business Research*, 88, 344-356.
- Zambon, I., Cecchini, M., Egidi, G., Saporito, M. G., & Colantoni, A. (2019). Revolution 4.0: Industry vs. agriculture in a future development for SMEs. *Processes*, 7(1), 36.
- Zepeda, L., & Deal, D. (2009). Organic and local food consumer behaviour: Alphabet theory. *International Journal of Consumer Studies*, 33(6), 697-705.

## APÊNDICE A – Apresentação da pesquisa para os feirantes



### **A digitalização da agricultura e sua influência nos processos gerenciais dos negócios rurais**

O projeto de pesquisa intitulado ‘A digitalização da agricultura e sua influência nos processos gerenciais dos negócios rurais’ é financiado pelo Programa Pesquisador Gaúcho (PqG) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (Fapergs), possui como coordenador o Prof. Antonio Domingos Padula, Professor Titular da Escola de Administração da UFRGS e tem pesquisadores parceiros das seguintes Instituições: Faculdade Meridional (IMED), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA/Pelotas) e Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro). Além disso, o presente projeto faz parte da tese da doutoranda em administração pela UFRGS, Aline Castro Jansen, pesquisadora que está envolvida neste processo.

Apresentando um pouquinho deste estudo, o objetivo do mesmo é analisar a digitalização da gestão dos negócios no contexto da produção orgânica. Em outras palavras, busca-se fazer o treinamento sobre o uso do aplicativo oferecido pelos pesquisadores, acompanhar o processo de adoção e mensurar os resultados da utilização dessas ferramentas na gestão dos agricultores, criando uma parceria ‘ganha-ganha’ entre as duas partes.

Para isso, primeiramente será escolhido pelo coordenador da Feira Ecológica do Menino Deus 6 produtores para ser feito um teste-piloto e, assim, podermos ajustar a pesquisa conforme as necessidades dos próprios agricultores. Os mesmos precisam se encaixar nos seguintes requisitos: possuir algum controle de compras e vendas (despesas e receitas - podendo ser em um caderninho), ter um *smartphone* e ter disponibilidade para participar do estudo.

Na próxima etapa, então, serão convidados até 15 feirantes orgânicos que também se enquadrem no perfil especificado no parágrafo acima para participar da pesquisa. Após, será fornecido o treinamento a eles e, se possível, será feita uma visita a cada propriedade para conhecer melhor a realidade de cada uma delas. Nas próximas

fases, isso pode ser reajustado, podendo as entrevistas serem feitas na própria Feira Ecológica do Menino Deus.

A principal solicitação dos pesquisadores é que os agricultores se comprometam a participar do estudo por completo, pois eventuais abandonos impactarão de forma negativa nos resultados da pesquisa e poderão, também, ser prejudiciais ao restante do grupo.

Ao final do estudo, os resultados serão entregues aos participantes e ao coordenador da Feira e espera-se que, com as ações implementadas durante esse projeto, se consiga, por meio do contato com os pesquisadores e da troca de informações entre os agricultores, impactar positivamente a um número ainda maior de produtores, fazendo com a tecnologia digital sirva como suporte à agricultura orgânica.

## APÊNDICE B – Tutorial para uso do aplicativo 'Meu Negócio em Dia'

### 1) *Por escrito:*

#### Aplicativo 'Meu Negócio em Dia' - Sebrae/MG e Febraban

**Assim que você abre o aplicativo**, na interface, há um gráfico referente ao mês em que você olha, além de uma informação sobre o seu saldo atual. O uso corrente do aplicativo permite que você registre os fluxos (positivos ou negativos) que gerarão um gráfico, que ficará na interface. Você pode escolher se quer ver informações sobre as entradas ou saídas, escolhendo uma das opções nessa mesma interface.

**No canto superior direito**, há um ícone de “sino” com informações sobre Administração, como “O que é pró-labore?” e recomendações, como “Registre todas as suas despesas!”

**No canto superior esquerdo**, há um ícone com três barras, que é referente às opções do que pode ser feito com o aplicativo.

- a) Você verá a opção de inserir lançamentos de “Despesa” ou “Receitas”.

Quando você insere um **lançamento de Receita**, você informa:

- I. A data;
- II. O valor (em R\$);
- III. A forma de recebimento (dinheiro, cartão de crédito ou débito, cheque, boleto e outros);
- IV. A categoria da Receita\*<sup>1</sup> (prestação de serviços, venda de produtos, aluguel ou aplicação financeira);
- V. Se essa receita é fixa ou não;
- VI. Quantidade de parcelas.

Quando você insere um **lançamento de Despesa**, você informa:

- I. A data;
- II. O valor (em R\$);
- III. A categoria\*<sup>2</sup> (despesas bancárias, máquina de cartão, impostos, aluguel, água e energia, telefone e internet, combustível, alimentação, pagamento de funcionários, empréstimo e financiamentos e despesas pessoais);
- IV. Forma de pagamento (dinheiro, cartão de crédito ou de débito, cheque, boleto e outros);
- V. Descrição da despesa, se necessário;
- VI. Se essa despesa é fixa ou não;
- VII. Se deseja um lembrete sobre essa despesa;
- VIII. Quantidade de parcelas.

**\*1 e \*2: ao escolher, cada categoria é referente a uma cor, o que ajuda a ilustrar os gráficos posteriormente.**

b) Depois, tem a **opção Home**, que direciona para a página inicial (interface).

c) Tem a opção **Movimentações**, que indica, em cada mês, a data e o valor das movimentações da empresa

d) A opção **Resumo do Mês** fornece as Receitas e as Despesas, o valor na forma de pagamento e suas respectivas categorias.

e) A opção **Fale com o Sebrae** sugere atendimento do Sebrae para gestão, por consultores online.

f) A opção **Meus Sonhos** permite que o produtor insira produtos que ele deseja comprar por meio da poupança. Isso pode ser feito clicando na opção e, então, clicando no ícone “+”, o qual você poderá inserir o nome do produto que deseja, o valor total (o que ele custa) e o valor que você já poupou. Assim que feito isso, ele fornecerá um gráfico e a porcentagem daquilo que já foi poupado em relação ao valor total do produto escolhido.

g) A opção **Calculadora** apresentará cinco diferentes categorias para serem calculadas, em cinco diferentes ícones: o custo mensal das vendas à cartão, o custo de financiamento com prestações fixas, a correção de valores (por exemplo, utilizando o índice de poupança ou de inflação), o rendimento de investimentos com taxa fixa (valor futuro) e aplicação, calculando o quanto terá após um tempo, se depositados mensalmente um determinado valor. Para calcular qualquer um deste, basta clicar no ícone referente e inserir as informações.

h) A opção **Configuração** permite que o produtor introduza um código de segurança para o acesso no aplicativo, o que pode ser útil para aqueles que estão preocupados com a segurança do seu negócio, além de permitir o gerenciamento de cartões e de categorias. Para inserir um código de segurança, basta clicar na barra e inseri-lo. Para gerenciar cartões, basta clicar na opção e, posteriormente, no ícone “+”, que permite inserir o Nome do Cartão, sua bandeira, limite, vencimento e fechamento. A opção de gerenciar categorias é importante pois ela permite não só que o produtor troque as cores do gráfico, mas ele também pode criar novas categorias para custos específicos de sua produção com novas cores; ele também pode selecionar subcategorias para a produção (por exemplo, categoria: “frutas” e subcategorias: “maçãs, laranjas e bananas”) de modo que as receitas e despesas sejam sempre referentes a essas categorias e subcategorias, facilitando a ilustração gráfica dos custos de produção, custo-benefício, etc.

i) Depois, tem outras três opções, sendo: **“Termo de Uso”, “Política de Privacidade” e “Sobre Nós”**.

## **2) Por ilustrações de desenhos gráficos:**

<https://drive.google.com/file/d/1V6PsEF3AaLn2AhemwhHQOpMKr0ZIwpTC/view?usp=sharing><sup>2</sup>

**3) Por vídeo, com demonstrações reais:**

**Índice para os vídeos que ilustram como utilizar o aplicativo Meu Negócio em Dia**

Obs.: O número é igual ao título do vídeo na pasta

- 
1. Registrando entradas e saídas.
  2. Movimentações.
  3. Resumo do mês: relatórios por categorias.
  4. Saúde Financeira
  5. Fale com SEBRAE: explorando brevemente.
  6. Meus Sonhos: demonstrando como utilizar a ferramenta.
  7. Calculadora: Custo das Vendas à cartão
  8. Calculadora: financiamento com prestações fixas
  9. Calculadora: correção de valores.
  10. Calculadora: valor futuro, calculando rendimento investindo com taxas fixas.
  11. Calculadora: calculando aplicações; o quanto terá após algum tempo, depositando valores mensalmente.
  12. Configurações: gerenciando cartões, categorias e criando um código de segurança.
  13. Verificando dicas que o aplicativo fornece.
- 

[https://mega.nz/#!XpFXFYxI!OgkCdonXI7EyxFDpBP2RtmodZTqNB\\_yWqBnYU9bKZv0](https://mega.nz/#!XpFXFYxI!OgkCdonXI7EyxFDpBP2RtmodZTqNB_yWqBnYU9bKZv0)  
<http://qrco.de/MeuNegocioEmDia>

---

<sup>2</sup> Não foi possível inserir as imagens neste documento, portanto, para visualização, será necessário clicar no link indicado para acessar a pasta disponível na nuvem da pesquisadora.



## APÊNDICE C – Levantamento de aplicativos para os agricultores<sup>3</sup>



### UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS Escola de Administração - EA Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA

#### Digitalização da agricultura

O grupo responsável pela pesquisa "Digitalização da Agricultura", coordenada pela Escola de Administração da UFRGS e subsidiada pela FAPERGS - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul, fez um levantamento de aplicativos que buscam dar suporte ao produtor rural de forma digital.

A partir disso, foi feita a lista abaixo, apresentando as ferramentas que foram consideradas mais relevantes. Todos os aplicativos citados são gratuitos e o seu download pode ser feito por meio da App Store (para dispositivos da Apple que utilizam o sistema operacional iOS) ou pela Play Store (para dispositivos com Android).

Os aplicativos estão agrupados de acordo com os seus segmentos: (1) **comercialização**, podendo colaborar com o controle de preços, formas de pagamento, venda; (2) **gestão**, facilitando o controle financeiro e as assessorias e, por fim, (3) **manejo de culturas**, contribuindo no cultivo, controle das pragas e doenças, manejo do solo e informando sobre o clima e tempo.

---

<sup>3</sup> Material entregue aos coordenadores das feiras para que eles divulgassem dentre todos os participantes das mesmas.

## 1. COMERCIALIZAÇÃO

### a. Controle de preço



**Prohort Ceasas** – Desenvolvido para Android e iOS. Permite consultar os preços mais recentes de produtos hortigranjeiros, em nível de atacado, coletadas via as Centrais de Abastecimento do Brasil.

### b. Venda



**Bolsa Agro** – Desenvolvido para Android e iOS. Através do aplicativo, você entra em contato com novos produtores e corretores, aumentando sua rede de contatos e facilitando a compra e venda de seus produtos.



**Local Farmers** – Desenvolvido para Android e iOS. É capaz de integrar agricultores e consumidores locais, fortalecendo a economia local e trazendo transparência, rastreabilidade e bons preços para os produtos dos agricultores.

### c. Pagamento Digital



**Papayas** – Desenvolvido para Android e iOS. A Papayas é o primeiro aplicativo de meio de pagamento e de vale alimentação exclusivo para uma rede de estabelecimentos sustentáveis, como feiras agroecológicas e pequenos empreendimentos locais.

### d. Entrega



**Fretebras** – Desenvolvido para Android. É capaz de integrar motoristas autônomos e empresas de maneira simples. No aplicativo, o usuário informa a localização do seu veículo e visualiza os fretes próximos para facilitar a entrega.

---

## 2. GESTÃO

### a. Controle de Processos



**Caderno de Campo Paripassu** – Desenvolvido para Android e iOS.

Permite ao produtor rural apontar os registros dos manejos de campo, reduzindo os eventuais erros, garantindo a coleta da informação no local e disponibilizando relatórios gerenciais importantes para decisões estratégicas.



**Hortify** – Desenvolvido tanto para Android quanto para iOS. É

especializado em hortifruticultura e floricultura, e tem como objetivo ajudar o produtor rural e parceiros a gerirem seu negócio.

### b. Controle financeiro



**Meu Negócio em Dia** – Desenvolvido tanto para Android quanto para

iOS. Permite que o dono da propriedade gerencie diversos aspectos do negócio, principalmente movimentações financeiras. Também conta com ferramentas como calculadoras financeiras para financiamento, aplicações, entre outros.

---

## 3. MANEJO DE CULTURAS

### a. Cultivo



**Cultivar Brasil** – Desenvolvido para Android. Tem como objetivo

facilitar o aprendizado das pessoas no que diz respeito a independência alimentar,

ensinando a cultivar de acordo com as fases da lua e do clima de cada região do Brasil, o que pode ser plantado a cada mês, a planejar sua horta e plantio, quando e como plantar cada espécie, dentre outros.

### b. Controle das Pragas e Doenças



**Guia InNat** – Desenvolvido para Android. O intuito do aplicativo é oferecer subsídios para que agricultores e técnicos possam identificar em meio à fauna presente nos cultivos agrícolas aqueles artrópodes que são controladores naturais de pragas, de forma que possam preservá-los no sistema produtivo, beneficiando-se do controle biológico de forma isolada ou conjunta com outros métodos de controle.



**ADAMA Hortifruti** – Desenvolvido tanto para Android quanto para iOS. O propósito do aplicativo é auxiliar no registro de todas as operações feitas em culturas de Hortifruti.



**IZagro** – Desenvolvido tanto para Android quanto para iOS. O propósito do aplicativo é possibilitar que usuários efetuem orçamentos gratuitos de insumos agrícolas e encontrem diversas informações relacionadas aos temas das culturas de seu interesse, auxiliando no controle de pragas, doenças e ervas daninhas.



**Plantix** – Desenvolvido para Android. É um aplicativo de diagnóstico para agricultores, jardineiros e todos que trabalham com agricultura; detecta doenças, pragas e deficiências nutricionais a partir de fotos de celular.

### c. Manejo do Solo



**Solo Certo** – Desenvolvido para Android. O aplicativo faz interpretação de análise de solo (teores de macro e micronutrientes) e faz recomendação de correção e produção de maneira rápida e intuitiva.



**Nutrisolo** – Desenvolvido para Android. Tem o propósito de fazer a recomendação de adubação e calagem do solo para as culturas de abacaxi, banana, citros e mandioca no Amazonas. O aplicativo fornece também algumas ferramentas de cálculos e dicas práticas sobre o manejo dessas culturas.

#### d. Clima/Tempo

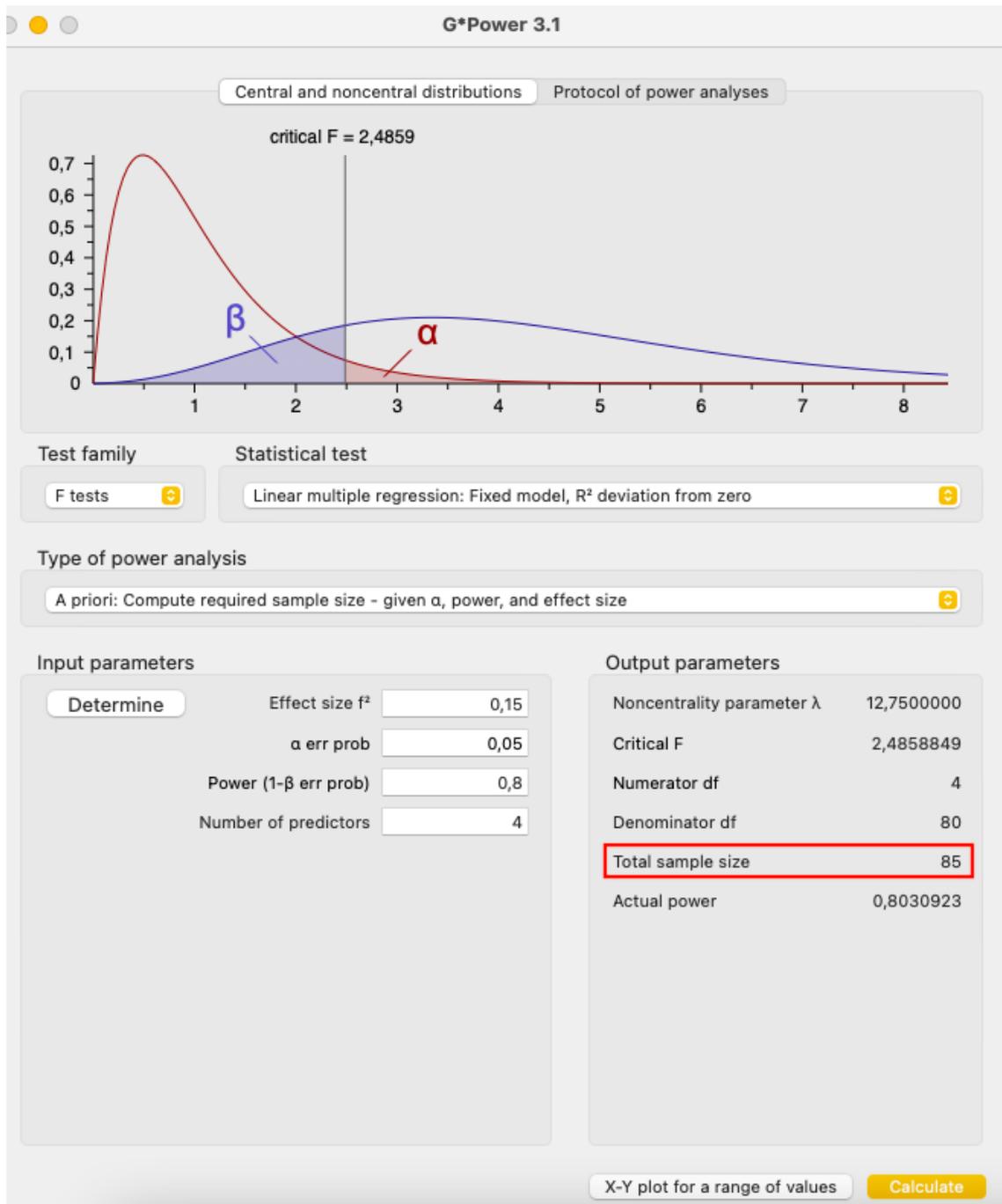


**Agritempo** – Desenvolvido para Android. Aplicativo da Embrapa que fornece informações meteorológicas e agrometeorológicas de diversos municípios e estados brasileiros. O aplicativo mostra as recomendações do Zoneamento Agrícola de Riscos Climáticos (ZARC), mapas de índice de seca e histórico de chuvas.



**Agrotag** – Desenvolvido para Android. O aplicativo, de caráter colaborativo, permite que agricultores de qualquer lugar do Brasil acessem e atualizem, pelo celular, um banco de dados sobre o uso do solo.

## APÊNDICE D – Cálculo da Amostra Mínima com o software G\*Power



## APÊNDICE E – Instrumento de Pesquisa: questionário aplicado

Prezado(a) Respondente,

Este questionário faz parte da tese de Doutorado em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) da pesquisadora Aline Jansen, orientada pelo Prof. Antônio Domingos Padula.

O objetivo desta pesquisa é analisar o uso do smartphone na gestão de propriedades rurais. Em outras palavras, buscamos entender como o celular com acesso à internet e possibilidade de uso de diversos aplicativos e programas pode contribuir para as atividades profissionais do agricultor (entende-se como atividades profissionais todas as tarefas que o produtor executa no desenvolvimento cotidiano do seu negócio rural).

Aqui estamos interessados em compreender o uso do smartphone somente para fins profissionais (não para fins pessoais, como falar com familiares e amigos sobre assuntos privados), portanto, em todas as perguntas, pedimos que analise o seu ponto de vista para o uso do celular para tarefas relacionadas à sua produção agrícola.

Por ser um estudo de caráter acadêmico, ele ocorrerá dentro do mais absoluto sigilo, ou seja, as suas informações serão tratadas de forma confidencial e não serão analisadas individualmente, interessando apenas a avaliação agregada de todos os pesquisados.

Para qualquer esclarecimento, favor entrar em contato com a pesquisadora responsável pelo e-mail [alinecastrojansen@gmail.com](mailto:alinecastrojansen@gmail.com).

A sua contribuição é fundamental para esta pesquisa!

### Seção 1 - QUESTÕES SOBRE O USO DO SMARTPHONE

#### EXPECTATIVA DE DESEMPENHO

Indique o grau de concordância com as afirmações abaixo sobre a Expectativa de desempenho com o uso do smartphone para fins profissionais.

Utilize a escala de concordância, variando de 1 (Discordo Totalmente) até 5 (Concordo Totalmente) em cada afirmação.

<u>Expectativa de desempenho</u>	Discor do Total mente				Conco rdo Total mente
1.1. O uso do smartphone me permite realizar as atividades profissionais mais rapidamente.	1	2	3	4	5
1.2. O uso do smartphone torna mais fácil a execução das minhas atividades profissionais	1	2	3	4	5
1.3. O uso do smartphone melhora os resultados das minhas atividades profissionais	1	2	3	4	5

1.4. O uso do smartphone facilita o controle (de tarefas, produção, gastos, faturamento, etc) sobre as minhas atividades profissionais	1	2	3	4	5
1.5. O uso do smartphone facilita a minha comunicação com os demais participantes da cadeia produtiva (consumidores, fornecedores, cooperativa, colaboradores, outros produtores rurais, etc)	1	2	3	4	5

### EXPECTATIVA DE ESFORÇO

Indique o grau de concordância com as afirmações abaixo sobre a expectativa de esforço no uso do smartphone para fins profissionais.

Utilize a escala de concordância, variando de 1 (Discordo Totalmente) até 5 (Concordo Totalmente) em cada afirmação.

<u>Expectativa de esforço</u>	Discordo Totalmente				Concordo Totalmente
2.1. Tenho facilidade em usar o smartphone e seus recursos	1	2	3	4	5
2.2. Tenho facilidade em aprender a usar novas funcionalidades do smartphone	1	2	3	4	5
2.3. Tenho boa conectividade (sinal de internet)	1	2	3	4	5
2.4. Consigo trabalhar em diferentes atividades profissionais simultaneamente usando o smartphone	1	2	3	4	5
2.5. Usar o smartphone exige pouco esforço para inserir informações relativas às minhas atividades profissionais	1	2	3	4	5
2.6. Usar o smartphone e seus recursos tem a ver com o meu modo de trabalhar	1	2	3	4	5

### INFLUÊNCIA SOCIAL

Indique o grau de concordância com as afirmações abaixo sobre a influência social no uso do smartphone para fins profissionais.

Utilize a escala de concordância, variando de 1 (Discordo Totalmente) até 5 (Concordo Totalmente) em cada afirmação.

<b><u>Influência Social</u></b>	<b>Discor do Total mente</b>				<b>Concor do Total mente</b>
3.1. Pessoas próximas a mim (amigos, parentes e colegas) indicam a utilização do smartphone para fins profissionais	1	2	3	4	5
3.2. Pessoas que tenho como referência (ex: outros produtores, consultores, diretores da cooperativa, etc) indicam a utilização do smartphone para fins profissionais	1	2	3	4	5
3.3. Instituições de ensino, pesquisa e apoio (Emater, Embrapa, Sebrae, universidades, etc) indicam o uso do smartphone para fins profissionais	1	2	3	4	5
3.4. Eu utilizo o smartphone por conta da quantidade de pessoas da cadeia produtiva (consumidores, fornecedores, cooperativa, colaboradores, outros produtores rurais, etc) que o utiliza	1	2	3	4	5

### **RESTRIÇÕES SITUACIONAIS - CONTEXTO DE PANDEMIA**

Considerando o período da pandemia da COVID-19, indique o grau de influência de cada uma das afirmações abaixo.

Utilize a escala de influência, variando de 1 (Nenhuma influência) até 5 (Muita influência) em cada afirmação.

<b><u>Restrições - Pandemia</u></b>	<b>Nenhu ma Influê ncia</b>				<b>Muit a Influê ncia</b>
4.1. As condições impostas pela pandemia da COVID-19 influenciaram nas minhas decisões sobre usar o smartphone para fins profissionais	1	2	3	4	5
4.2. As condições impostas pela pandemia da COVID-19 me levaram a adotar novas funcionalidades do smartphone para fins profissionais	1	2	3	4	5

4.3. As condições impostas pela pandemia da COVID-19 tiveram influência no aumento das minhas vendas feitas por meio do smartphone (por sites/aplicativos, vendas via redes sociais, etc).	1	2	3	4	5
4.4. As condições impostas pela pandemia da COVID-19 tiveram influência no aumento das compras de insumos e materiais feitas por mim via smartphone (por sites/aplicativos, compras via redes sociais, etc).	1	2	3	4	5
4.5. As condições impostas pela pandemia da COVID-19 me influenciaram a aumentar o tempo de uso do smartphone para realizar atividades profissionais.	1	2	3	4	5
4.6. As condições impostas pela pandemia da COVID-19 me influenciaram a aumentar o tempo de USO PESSOAL do smartphone.	1	2	3	4	5

### COMPORTAMENTO DE USO

Indique a sua frequência de uso do smartphone para fins profissionais.  
Utilize a escala de uso, variando de 1 (Nenhum uso) até 5 (Muito uso) em cada afirmação.

<b><u>Comportamento de uso</u></b>	<b>Nenhum Uso</b>				<b>Muito uso</b>
5.1 Indique o quanto você utiliza o smartphone para uso profissional ATUALMENTE.	1	2	3	4	5
Indique o quanto você utiliza o smartphone em cada uma das operações abaixo:  5.2. Produção 5.3. Vendas 5.4. Compras 5.5. Divulgação 5.6. Gestão e Finanças	1	2	3	4	5

	<b>Nenhu m Uso</b>				<b>Muito uso</b>
--	------------------------	---	--	--	----------------------

6. Considerando o período ANTERIOR ao início da pandemia da COVID-19 (Março/2020), indique o quanto você utilizava o smartphone para uso profissional.	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

	<b>Nunca</b>				<b>Sempre</b>
7. Indique o quanto você busca novas funcionalidades no smartphone para a realização de atividades profissionais.	1	2	3	4	5

	<b>Nenhum Uso</b>				<b>Muito uso</b>
8. Indique o quanto você utiliza o smartphone para pesquisas ou buscas de novos conhecimentos relacionados à sua atividade profissional.	1	2	3	4	5

9. Em quais atividades você usa profissionalmente o smartphone? (Marque quantas alternativas forem necessárias)

- ◇ Acessar informações meteorológicas;
- ◇ Acessar informações de mercado/preço;
- ◇ Ler notícias relacionadas ao setor agrícola;
- ◇ Participar de grupos de WhatsApp das feiras;
- ◇ Trocar experiências com outros produtores por mensagens;
- ◇ Conversar e tirar dúvidas por mensagens com técnicos, fornecedores, consultores, etc;
- ◇ Enviar arquivos e fotos por redes sociais (para fornecedores, consultores, contadores, consumidores, etc.);
- ◇ Divulgar os produtos;
- ◇ Efetuar vendas online;
- ◇ Fazer compras online de insumos e materiais;
- ◇ Efetuar pagamentos online;
- ◇ Acessar aplicativo de banco;
- ◇ Acessar aplicativo de gestão;
- ◇ Acessar dados relativos à rastreabilidade de produtos;
- ◇ Acessar sistema da cooperativa;
- ◇ Buscar conhecimentos técnicos;
- ◇ Buscar conhecimentos de gestão;

- ◇ Participar de cursos de capacitação voltados ao setor agrícola;
- ◇ Acompanhar nas redes sociais os perfis relacionados ao setor agrícola;
- ◇ Outros:

10. O que levou você a começar a usar o smartphone para executar atividades profissionais relacionadas à prática agrícola?

---

11. Quais as principais dificuldades que você encontra no uso do smartphone para as atividades profissionais? (Marque até 5 alternativas)

- ◇ Dificuldade de acesso à Internet;
- ◇ Preocupação com a segurança dos meus dados;
- ◇ Dificuldade em acompanhar as mudanças tecnológicas;
- ◇ Desconforto com tecnologias digitais;
- ◇ Falta de experiência com as funcionalidades que o smartphone oferece;
- ◇ Falta de conhecimento sobre as funcionalidades do smartphone para as atividades agrícolas;
- ◇ Alto custo;
- ◇ Falta de compreensão de como usar os dados;
- ◇ Falta de treinamento para usar os recursos do smartphone;
- ◇ Excesso de informações na Internet;
- ◇ Não saber quais sites são confiáveis;
- ◇ Falta de interesse;
- ◇ Outros:

## Seção 2 - PERFIL DO ENTREVISTADO

1. Gênero: ( ) 1. Masculino ( ) 2. Feminino

2. Nível de escolaridade

( ) 1. Ensino Fundamental (antigo 1º grau) incompleto	( ) 4. Ensino Médio (antigo 2º grau) completo
( ) 2. Ensino Fundamental (antigo 1º grau) completo	( ) 5. Ensino Superior Incompleto
( ) 3. Ensino Médio (antigo 2º grau) incompleto	( ) 6. Ensino Superior Completo

3. Idade: \_\_\_\_\_

4. Experiência como produtor rural (em anos) \_\_\_\_\_

5. Qual o tamanho da propriedade?

( ) 1. Até 5 hectares

- ( )2. Entre 5 e 20 hectares
- ( )3. Entre 20 e 75 hectares
- ( )4. Mais de 75 hectares

6. Em qual(is) feira(s) participa:

- Feira de Agricultores Ecologistas (FAE)
- Feira Ecológica do Bom Fim
- Feira Ecológica do Menino Deus
- Outras

6.a) Se selecionou a opção 'outras' na pergunta anterior, favor indicar aqui quais outras feiras participa. \_\_\_\_\_

7. Você tem vínculo com alguma cooperativa? ( )1.Sim ( )2.Não

7.a) Caso a sua resposta na pergunta anterior tenha sido 'sim', a quantas cooperativas está vinculado? \_\_\_\_\_

### **Seção 3 - MAIS INFORMAÇÕES**

1. Caso você queira receber o resultado desta pesquisa, favor informar o seu endereço de e-mail ou número de WhatsApp:

\_\_\_\_\_

2. Caso você tenha indicações de outros participantes de feiras orgânicas que possivelmente participariam desta pesquisa, favor indicar os nomes e contatos (e-mail, telefone ou WhatsApp) abaixo:

\_\_\_\_\_

**Muito obrigada pela sua participação neste estudo!**