

O USO E A APROPRIAÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NA GESTÃO DE UNIDADES AGROPECUÁRIAS: Uma Análise a Partir da Percepção de Agricultores de Santa Catarina – Brasil

<http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2024.60.15011>

Submetido em: 14/8/2023

Aceito em: 23/2/2024

Publicado em: 25/4/2024

Cristiano Desconsi¹; Maria Julia Picoli de Sá²

RESUMO

As tecnologias digitais estão vindo com um papel importante para a agricultura, principalmente relacionadas às práticas de gestão, que visam a auxiliar o agricultor na gerência da propriedade rural e nas tomadas de decisão, organizando os dados produtivos e financeiros da propriedade. Não é sempre, porém, que ela é adotada no meio rural pelos agricultores objetivando melhorar a gestão, mesmo sabendo das vantagens que ela proporciona. Devido a isso, o presente estudo teve como objetivo traçar um panorama do uso e apropriação de tecnologias digitais de unidades agropecuárias do Estado de Santa Catarina e os principais entraves na utilização dessas ferramentas. Foi realizada uma pesquisa contendo 13 questões com 41 agricultores que participam das principais cadeias de produção animal de sete cidades do Estado de Santa Catarina. O estudo concluiu que os agricultores fazem uso de tecnologias digitais para facilitar o acesso às informações utilizando aplicativos e redes sociais. Raramente apropriam-se, contudo, de aplicativos especializados em gestão financeira ou produtiva para as unidades agropecuárias. Além disso, o estudo mostra que há diversos entraves na utilização e na apropriação das tecnologias, como o nível de escolaridade, a falta de conhecimento e o custo de aquisição. A pesquisa aponta, ainda, a importância da aproximação entre os principais elos participantes dessa cadeia, a fim de desenvolver soluções funcionais que facilitem o dia a dia do agricultor rural.

Palavras-chave: tecnologia; aplicativo; agricultura; gestão.

THE USE AND APPROPRIATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE MANAGEMENT OF AGRICULTURAL UNITS: AN ANALYSIS BASED ON THE PERCEPTION OF FARMERS IN SANTA CATARINA - BRAZIL

ABSTRACT

Digital technologies are coming up with an important role for agriculture, especially related to management practices, which aim to help the farmer in managing rural property and decision making, organizing the property's productive and financial data. However, it isn't always adopted by the farmers in rural areas to improve management, even knowing the advantages it provides. Due to this, the goal of this present study was to picture the use and appropriation overview of digital technologies in agricultural units in the state of Santa Catarina and the main obstacles to the use of these tools. A survey with 13 questions was carried out for 41 farmers that take part in animal production chains of seven cities from Santa Catarina. It concluded that the farmers make use of digital technologies to ease access to information via apps and social media. Nevertheless, they rarely take ownership of specialized productive and financial management applications for the agricultural units. Furthermore, the study shows that there are many barriers to using and taking ownership of these technologies, such as education level, lack of knowledge, and acquisition cost. Moreover, the research points out the importance of bringing together the main links of this chain to develop functional solutions that facilitate the rural farmer's daily life.

Keywords: technology; application; agriculture; management.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-7883-6164>

² Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, Brasil. <https://orcid.org/0009-0008-4706-8471>

INTRODUÇÃO

Este trabalho trata dos usos e da apropriação de tecnologias digitais por parte de agricultores do Estado de Santa Catarina. Para abordar este assunto, é importante apresentar uma definição sobre gestão. O uso do termo, embora difícil de conceituar, aparece com frequência para nominar a “administração moderna”, sobretudo a partir da assunção de novos conhecimentos e métodos desenvolvidos que mobilizam tecnologias de informação, modificando a estrutura e a operação das organizações flexíveis (Sant’Anna, 2015). Nesses termos, “gestão” assume sentidos mais amplos, os quais, por um lado, não se restringem mais a uma especialidade associada aos conhecimentos da área da administração para abrigar o conjunto, desde o planejamento, o controle de qualidade, o marketing, os projetos e a contabilidade e, por outro lado, mobiliza e conecta várias áreas do conhecimento.

Panorama atual das tecnologias digitais para agricultura

Conforme Batalha, Buainain e Souza Filho (2005), a gestão no âmbito do setor agrícola deve ser classificada em duas frentes: i) a gestão no nível da cadeia produtiva (agroindustrial), que focaliza as empresas que atuam na organização e no funcionamento das cadeias produtivas; e ii) a gestão dos empreendimentos ou unidades agropecuárias propriamente ditas. Klerkx, Jakku e Labarthe (2019) demonstram que esta é uma tendência de crescimento e ampliação que ocorre em âmbito mundial e passa a definir novas agendas de pesquisa. É nessa segunda frente que este estudo busca examinar as tecnologias digitais.

Nos dias atuais é difícil tratar da gestão sem abordar o desenvolvimento de tecnologias digitais. Segundo Moran (2014), as tecnologias digitais, hoje, são muitas, acessíveis, instantâneas, e podem ser utilizadas para aprender em qualquer lugar, tempo e de múltiplas formas. O termo “tecnologia digital” implica pensar na substituição das chamadas tecnologias analógicas, o que indica que se refere a um conjunto de tecnologias que permitem codificar qualquer informação ou dado em número. Nesse sentido, *softwares*, plataformas *web* e, principalmente, os aplicativos utilizados em dispositivos móveis, estão entre as modalidades mais usuais na atualidade. Até recentemente os estudos sobre tecnologias e internet, geralmente, apareciam abrigados ao termo Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), considerando que estas se referem a tecnologias que medeiam os processos comunicacionais e informacionais entre pessoas e instituições.

O mercado global de aplicativos movimentou cerca de 81,7 bilhões de dólares em 2017, com estimativa de crescimento de 92% até 2022, de acordo com o portal *on-line* App Annie (2018), o qual salienta que o Brasil foi o quarto colocado no que se refere à quantidade de *downloads* de aplicativos em 2017, atingindo um número de 6,3 bilhões, posto que a previsão para 2022 é que tenha um aumento de 34%, chegando à marca de 8,4 bilhões. Diante disso, o uso de aplicativos representa um meio fácil e eficaz de oferecer uma ferramenta e atingir o público-alvo desejado, em diferentes mercados, como o da saúde, da educação, do entretenimento, da agricultura, gerando oportunidades para a sociedade e para a economia em diversas áreas (Tibes; Dias; Zem-Mascarenhas, 2014).

Geralmente as tecnologias digitais, como aplicativos, são as mais utilizadas no dia a dia, pela praticidade de oferecer informações, manter a comunicação com a sociedade, tirar

dúvidas e diversas outras funcionalidades. Com a disseminação dos *smartphones*, a maior parte de tais serviços migrou para essa plataforma (Duncombe, 2016). Grande parte das *startups* de tecnologia aplicada à agricultura (*AgTechs*), surgidas nos últimos anos, vêm apostando nesse tipo de tecnologia.

No espaço rural as tecnologias digitais apoiam o negócio agrícola cujo crescimento econômico vem trazendo para o Brasil resultados expressivos. Desde o rádio até a chegada da internet, passando pela radiofrequência, telefone, televisão, TV a cabo, computador, celular, *tablete*, etc., verificando, assim, o aumento da circulação de informações técnicas-especializadas no espaço rural (Pereira; Torres; Nascimento, 2013).

Um olhar para o segmento dos desenvolvedores de aplicativos

O desenvolvimento de tecnologias da informação esteve limitado, por muito tempo, às dificuldades de acesso à internet. Dados do último Censo Agropecuário 2016 indicam que, apesar do crescimento de 1.900% do acesso à internet em estabelecimentos agrícolas, são 3.5 milhões os que não possuem acesso, ou seja, um percentual de 70%. Esse dado deve ser colocado em paralelo com as informações censitárias do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que indicam que 49% da população rural (incluindo aqui vilas e pequenas cidades) dispõem de acesso à internet, posto que o uso exclusivo por meio de aparelho celular alcança 77%. Muitas vezes a conectividade no estabelecimento agrícola é inexistente, mas os agricultores e suas famílias possuem algum tipo de conexão em suas residências ou outros espaços urbanos próximos, ajudando a compor a estatística da população rural com internet. Esse cenário, entretanto, dificulta por si só a execução de algumas tecnologias de informação no espaço do próprio estabelecimento agrícola. Há limitações para uso de qualquer aplicativo ou plataforma *web* via dispositivo móvel, como um aparelho celular.

O acesso à internet, há alguns anos, já era visto como algo indispensável em áreas urbanas, porém ela também tornou-se uma ferramenta importante para o meio rural, tendo como objetivo fornecer conhecimento e informações atuais (Viero; Da Silveira, 2011).

A conectividade é fundamental para melhorar a assistência técnica, a educação a distância, o acesso a informações de mercado, a utilização de *softwares* e aplicativos de gestão e a integração de máquinas e equipamentos agrícolas, reduzindo custos de produção e melhorando a produtividade da propriedade. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp, 2020) enfatiza que a infraestrutura de conexão e a interoperabilidade³ dos dados são os maiores obstáculos para a inclusão da agricultura brasileira na Era 4.0, a qual deverá auxiliar o agricultor a superar o desafio de ampliar a oferta de alimentos com preços acessíveis e de forma sustentável.

Também não podemos esquecer que, mesmo aonde há conectividade, há outros entraves, tendo em vista que diversos estudos recentes mostram que o problema se manifesta senão diretamente no acesso à internet, em problemas associados, como: i) instabilidade da rede; ii) limitações de sinal em muitos locais; iii) custo elevado; iv) falta de computadores, celulares para uso; v) pouco conhecimento dos produtores e população para emprego de ferramentas mais

³ Refere-se aos padrões, protocolos, tecnologias e mecanismos que permitem que dados tenham fluxo entre diversos sistemas com o mínimo de ação humana.

sofisticadas associadas ao ambiente de trabalho. Nesse último quesito, pesquisas demonstram que, mesmo com acesso à internet e disponibilidade de aparelhos de informática adequados, o maior uso desses recursos se dá para outras finalidades, que não o manejo de ferramentas associadas à gestão de suas atividades produtivas e econômicas.

Desde a década de 1990, entretanto, o desenvolvimento de *softwares* voltados para agricultores enfrenta as dificuldades listadas anteriormente. Comumente, os desenvolvedores criavam as “versões” que eram disponibilizadas para os usuários baixarem e atualizarem os programas, utilizando computadores específicos para isso. A internet era um meio para conectar e dar acesso ao *software* e estabelecer o recebimento e envio de dados. Nesse modelo, as versões *off-line* predominavam, permitindo que os *softwares* voltados para a agricultura pudessem ser operados independentemente da disponibilidade de conexão à rede. Observa-se que ainda é possível encontrar desenvolvedores que fazem uso dos modelos *off-line* para dar conta de problemas de acesso já mencionados neste texto.

Desde meados da década de 2000, os desenvolvedores passaram a fazer uso das plataformas *web* como base para criar, atualizar e garantir acesso aos sistemas e *softwares* diversos. As plataformas *web* com armazenamento em nuvem comportam a base das informações e dados dos usuários e permitem que aperfeiçoamentos e atualizações do sistema sejam realizados diretamente nessa base, muitas vezes sem que os usuários percebam. Assim, mesmo que os modelos *off-line* não deixem de existir, eles tornam-se complementares, à medida que são meras ferramentas que permitem armazenar dados e informações para serem importados quando os usuários acessam a rede. Exemplos disso podem ser observados nos diversos *softwares* disponíveis para agricultores que contam com aplicativos para celulares que funcionam *off-line*. Nesse caso, se o aplicativo serve para a gestão de lavouras, ele dispõe de funcionalidades que permitem que o usuário possa registrar informações mesmo quando estiver em locais sem acesso à internet. Tão logo ele disponha de acesso, todavia, o aplicativo lança todos os dados para o sistema que está na plataforma *web*.

Há estudos que demonstram que o mercado de aplicativos disponíveis para a agricultura vem crescendo expressivamente nos últimos anos. Regasson, Senger e Lautert (2018) mapearam um total de 621 aplicativos, dos quais 27% são destinados à área de gestão produtiva, financeira e comercial das unidades de produção. No estudo, os autores apuraram, via disponibilidade no *Google Play Store* e *Google Search*, e selecionaram uma amostra de 50 aplicativos para uma análise mais profunda de suas características.

No cenário nacional são vários os temas pesquisados referentes ao uso de aplicativos agrícolas, como os focados no controle e gerenciamento de propriedades rurais com a atividade leiteira como principal (Costa *et al.*, 2015). Outros trabalhos demonstraram o desenvolvimento de aplicativos voltados à área agrícola (Silveira Júnior; Alves; Correia, 2015; Brilhador; Serrarens; Lopes, 2015; Assis *et al.*, 2015; Lodi *et al.*, 2015; Romani; Magalhães; Evangelista, 2015).

O segmento do desenvolvimento de tecnologias digitais está cada vez mais sendo ocupado por empresas de tecnologia da informação e pelas chamadas *startups* em detrimento do desenvolvimento realizado por instituições públicas. O crescimento dos processos de digitalização das cadeias produtivas tem chamado atenção do campo dos desenvolvedores, contudo esses profissionais precisam conhecer melhor as especificidades da agropecuária, de modo a atender adequadamente suas demandas.

Muitas empresas têm apostado no desenvolvimento de aplicativos para o agronegócio, buscando explorar, nesse meio, *insights* e oportunidades para o desenvolvimento de ferramentas que auxiliem agricultores e agroindústrias. Um exemplo é a Conectaragro, associação que busca possibilitar a internet 4G nas áreas rurais do Brasil e incentivar e promover soluções para a conectividade nas áreas rurais por tecnologias de torres, rádios e antenas (Conectaragro, 2021). Além disso, há, por parte de cooperativas e agroindústrias, a busca por parcerias para desenvolvimento de aplicativos para atender os agricultores chamados de integrados.

A apropriação das tecnologias digitais na gestão pelos agricultores

Embora exista uma miríade de opções de *softwares* livres de gestão financeira, de administração, de contabilidade e de análise de custos de produção, eles não contemplam ou atendem às características da agricultura familiar (Deponti, 2014). Na visão de Gerhardt (2012), a propriedade rural deve ser conduzida na direção da obtenção de resultados, nesse caso a renda ao agricultor familiar, por meio da aplicação de ferramentas de gestão nas atividades executadas. Com essas ações é possível criar alternativas para aumento de renda ou o seu melhoramento, e melhor utilização dos recursos disponíveis.

As tecnologias de informação e de gestão podem contribuir de forma substancial para a gestão dos negócios das propriedades rurais familiares. Ao se tratar de tecnologias para a agricultura familiar, no entanto, de acordo com Batalha, Buainain e Souza Filho (2005, p. 1), “[...] grande parte deste esforço está sendo dedicado ao desenvolvimento e difusão de tecnologias de processo, de materiais e de produtos e serviços”.

Conforme postulam Batalha, Buainain e Souza Filho (2005), as tecnologias para a gestão da agricultura familiar são parte fundamental dos conhecimentos e das técnicas que uma empresa rural necessita para a obtenção do sucesso do empreendimento. Além disso, ela auxilia no aumento da produtividade e geração de valor ao agricultor.

É preciso reconhecer, contudo, que muito pouco tem sido feito em termos de desenvolvimento de técnicas de gestão que contemplem as particularidades da agricultura familiar e as formas pelas quais ela pode se inserir de maneira competitiva e sustentada no mercado (Deponti, 2014).

O termo Aplicativo Móvel Agrícola (AppMA) refere-se a qualquer aplicativo móvel que visa à alguma necessidade ou desejo do setor agrícola e pecuário, bem como de suas partes interessadas. São várias as áreas em que os AppMAs podem atuar, como no preço das culturas, nas condições climáticas, nos níveis de estoque, nas técnicas agrícolas, no rastreamento e gerenciamento de gado, no monitoramento de parto, no gerenciamento de pontos de água, gerenciamento de irrigação, na conversação entre maquinários, na estimativa e mapeamento de rendimentos, no mapeamento de tipos de solo, nas transações com o governo, entre outras (Karetso; Costopoulou; Sideridis, 2014).

O uso das tecnologias de informação e de comunicação no meio rural pode proporcionar diversos benefícios, principalmente quando se observa a possibilidade da transformação de informações em conhecimento contribuindo para o desenvolvimento do setor agrícola. A transferência de informações para o setor agrário surge como veículo de informação que pode contribuir para uma mudança social (Freire, 1984).

A inclusão das tecnologias de informação e de comunicação facilitou e continua a facilitar o acesso à informação e ao conhecimento. Há, no entanto, diversas barreiras para esse acesso, principalmente no meio rural. A inexistência de computadores pessoais, a dificuldade de acesso à internet, o desconhecimento dos programas, o baixo grau de instrução dos trabalhadores rurais e a falta de prática no funcionamento das tecnologias, dificultam a expansão dessas tecnologias nesse meio.

O uso de ferramentas desenvolvidas para a administração da produção e financeira tem sido um dos desafios de muitas décadas. Segundo Lima *et al.* (2005), não é possível fazer uma associação direta entre o uso ou não de ferramentas de controle administrativo, financeiro ou produtivo como determinantes do êxito ou fracasso das propriedades. Reconhece-se, no entanto, a importância dessas tecnologias para subsidiar os processos de tomadas de decisão dos empreendimentos, especialmente, aqueles geridos pelos agricultores.

Diante disso, tem-se, no presente estudo, o objetivo de traçar um panorama do acesso dos agricultores a tecnologias digitais denominadas aplicativos para a gestão das propriedades rurais. Além disso, efetuou-se uma análise argumentativa da baixa capacidade de absorção e utilização de ferramentas gerenciais modernas pelos agricultores familiares e como isso é um entrave à competitividade desse importante segmento da agropecuária nacional. Tomou-se como motivação para o desenvolvimento do trabalho o acesso dos agricultores em tecnologias digitais, a partir da percepção desses trabalhadores sobre quais as melhores maneiras de contornar o cenário apresentado, em busca de alternativas que viabilizem o trabalho árduo pelo acesso a ferramentas que facilitem o dia a dia dos agricultores.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa adota o método misto (qualitativo e quantitativo), conforme Creswell (2010) e Gil (2008), sendo constituído por etapa de levantamento de dados e etapa de sistematização e análise. A metodologia desenvolvida para este trabalho foi a amostra não probabilística, que busca apurar quantitativa e qualitativamente como os agricultores que trabalham com as principais cadeias produtivas de produção animal vêm se apropriando das tecnologias digitais para a gestão de suas atividades e seus possíveis entraves e impedimentos na utilização dessas ferramentas.

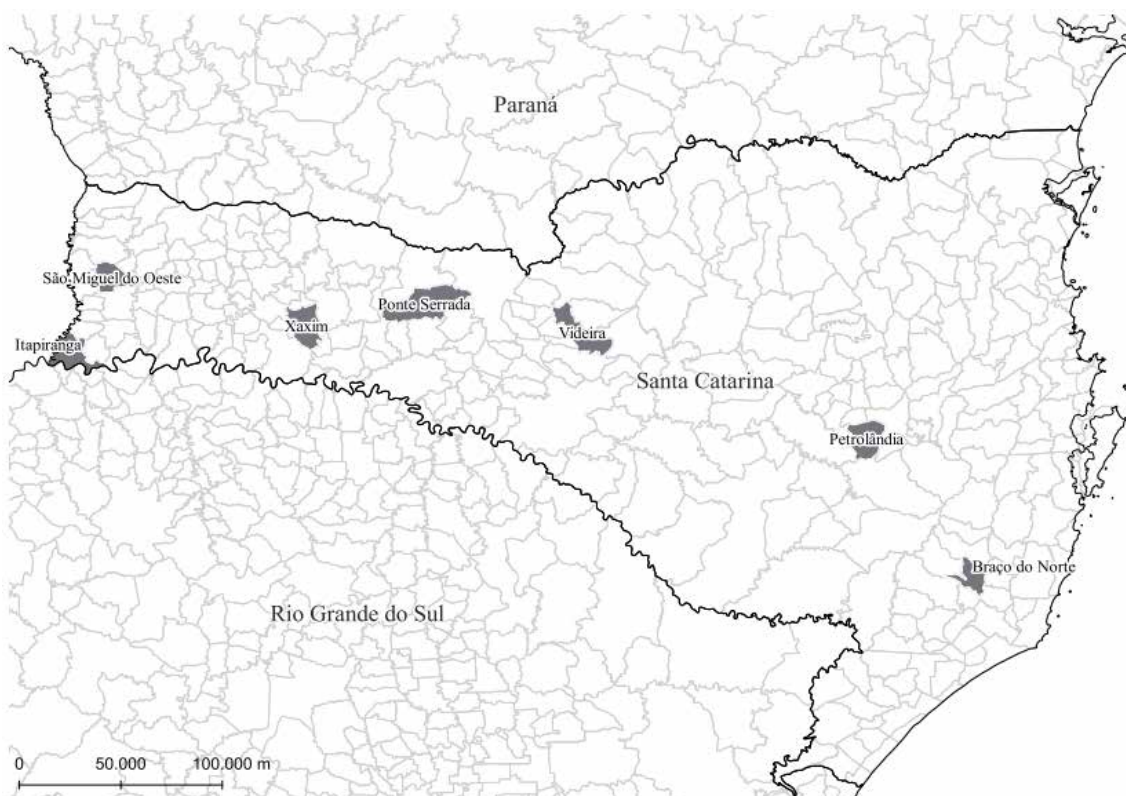
A escolha pelo desenvolvimento do trabalho com a agricultura familiar deve-se ao fato da importância desses agentes no desenvolvimento rural regional que vai além da produção de alimentos. Segundo Deponti (2014), a família controla os principais recursos da propriedade, como a terra, os animais, os cultivos, o material genético, as construções, o maquinário e o conhecimento de como combinar e utilizar esses recursos. Ou seja, a agricultura familiar passa a executar o trabalho em todos os contextos em que sua produção está inserida.

De um universo possível de mais de 180 mil estabelecimentos agrícolas geridos por agricultores familiares, definiu-se dois critérios iniciais para realizar o levantamento: i) agricultores que participam das principais cadeias da produção animal, com destaque para a avicultura, a suinocultura e a bovinocultura de leite, justificado pela relevância econômica dessas atividades no Estado de Santa Catarina; ii) agrupamento dos agricultores de municípios que integram diferentes regiões do Estado, dando conta da diversidade econômica, social e cultural desses trabalhadores.

A partir desses dois critérios, a indicação dos municípios e respectivos agricultores foi realizada pelos mediadores da Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Santa Catarina (Fetaesc). Certamente há que considerar, na escolha dos municípios, o maior grau de confiança nos representantes dos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais dos respectivos municípios e número de associados ativos. Cada representante do sindicato local encarregou-se de selecionar um número de 8 a 12 agricultores que foram indicados para serem contatados pela pesquisadora posteriormente. Foi observado que a mediação dos contatos pelos representantes dos sindicatos locais assegurou um nível de confiança adequado para a realização das entrevistas.

Dessa forma, os dados para fundamentar o presente artigo foram obtidos por meio de 41 agricultores distribuídos pelas cidades de Braço do Norte, Itapiranga, Petrolândia, Ponte Serrada, São Miguel D'Oeste, Videira e Xaxim, conforme mostra a Figura 1. Dentre esses 41 agricultores, 7 residem em Braço do Norte, 4 em Itapiranga, 11 em Petrolândia, 3 em Ponte Serrada, 6 em São Miguel do Oeste, 3 em Videira e 7 agricultores em Xaxim.

Figura 1 – Mapa de Santa Catarina obtido pelo *software* Qgis indicando as cidades participantes da pesquisa



Fonte: Elaboração própria (2021).

A etapa seguinte consistiu na elaboração de um questionário contendo 13 questões, conforme exposto no Quadro 1, divididas entre abertas e de múltipla escolha. Estas questões levam em consideração a problemática da pesquisa – “o uso e acesso dos produtores a tecnologias digitais” – proposta nas seções anteriores, e pode ser agrupada em três variáveis: i) acesso dos agricultores a tecnologias digitais; ii) uso e apropriação das tecnologias digitais

na gestão das unidades agropecuárias; e iii) necessidade de tecnologias digitais na gestão – indicações de agricultores.

Quadro 1 – Questionário aplicado aos agricultores

1.	Qual a atividade na unidade agropecuária?
2.	Qual a finalidade da produção?
3.	Tem acesso à internet? Se sim, qual?
4.	Possui <i>Smartphone</i> ?
5.	Utiliza algum aplicativo para comunicação ou gestão das propriedades?
6.	Pagaria para utilizar algum aplicativo?
7.	Quais as principais barreiras que se tornam um impedimento para utilizar tecnologias digitais como aplicativos?
8.	Qual o principal meio de comunicação com técnicos ou extensionistas, sejam particulares ou de órgãos governamentais?
9.	Como faz o acompanhamento da propriedade e os controles produtivos e financeiros da propriedade? () Somente memória () Faz anotações em bilhetes ou cadernos () Usa <i>softwares</i> ou aplicativos () Conta com assessoria técnica e gerencial () Registro em planilhas ou arquivos no computador () Guarda recibos e/ou notas fiscais
10.	O que sente mais necessidade em ter as informações? () Dados produtivos () Dados financeiros
11.	Quais os fatores julga importante?
12.	Para quais atividades do dia a dia entende que falta um aplicativo para facilitar o trabalho?
13.	Considerando que hoje é realizada uma interação com a Cidasc, seja para movimentação ou controle dos animais, se ela pudesse facilitar a vida com um aplicativo, o que faria a diferença?

Fonte: Elaboração própria (2021).

O levantamento de campo teve início em 6 de julho de 2021 e terminou em 30 de julho do mesmo ano, sendo o questionário o instrumento central da realização de entrevistas com o grupo de agricultores. Dentre as possibilidades de realização da entrevista, optou-se pelo meio telefônico como forma de contato. Foi observado que não haveria condições de realizar as entrevistas presencialmente devido aos limites de recursos financeiros para deslocamento, ao tempo para finalização da pesquisa, além das implicações da pandemia da Covid-19. O contato telefônico permite tanto o diálogo entre as partes (pesquisador e agricultor/a) quanto responder ao questionário, explicar, expor exemplos e outras informações que auxiliam a compreender a realidade e a percepção dos entrevistados. As respostas foram anotadas no *Google Forms* pela própria pesquisadora, que realizou todos os contatos, agendamentos e entrevistas.

Depois do levantamento de campo, os dados sistematizados no *Google Forms* geraram, para as questões de múltipla escolha, alguns gráficos e tabelas iniciais e o agrupamento das respostas e informações adicionais. Esse material consiste nos resultados e será objeto de

discussão, observando-se as três variáveis e a revisão bibliográfica apresentada na primeira parte deste trabalho. Observa-se que a análise não é estatística, embora explore e apresente algumas informações quantitativas, mas caracteriza-se como uma análise descritiva e relacional, conforme indicado por Gil (2008).

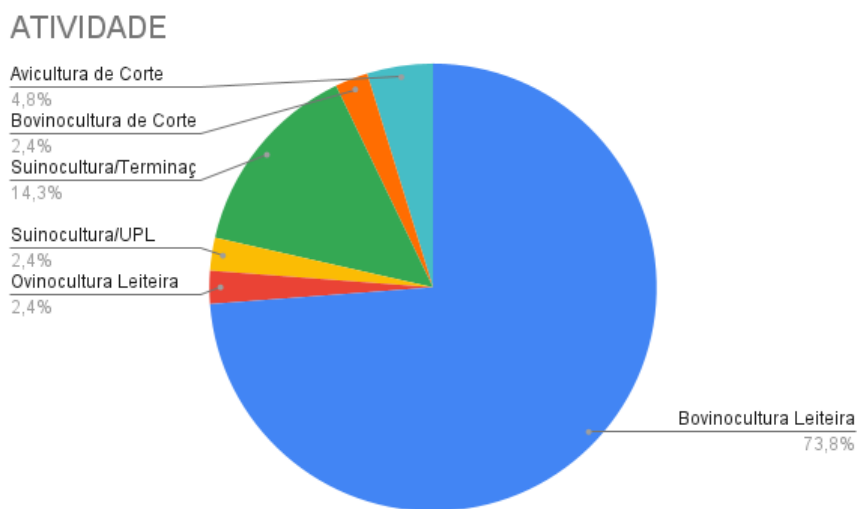
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das respostas obtidas por meio da aplicação das entrevistas com os agricultores e a revisão da literatura, apresenta-se as discussões em três eixos transformados em seções: i) acesso dos agricultores às tecnologias digitais; ii) uso e apropriação das tecnologias digitais na gestão de suas unidades agropecuárias; e iii) necessidades de tecnologias digitais – indicação dos agricultores.

Acesso dos agricultores às tecnologias digitais

O perfil dos entrevistados foi constituído por agricultores capitalizados, que conduzem seu estabelecimento com base na gestão e trabalho familiar e cujo Valor da Produção concentra-se na produção animal, ainda que esta não seja exclusiva. Conforme mostra a Figura 2, as principais atividades exercidas nos estabelecimentos agropecuários foram: Avicultura de Corte (4,8%), Bovinocultura de Corte (2,4%), Bovinocultura Leiteira (73,8%), Ovinocultura Leiteira (2,4%), Suinocultura/Terminação (14,3%) e Suinocultura/UPL (2,4%).

Figura 2 – Gráfico referente às principais atividades exercidas nos estabelecimentos agropecuários



Fonte: Elaboração própria (2022).

Segundo Thornton (2003), a internet é uma ferramenta fundamental para o acesso ao conhecimento, porém é essencial pensar no processo de apropriação individual dessa tecnologia, pois a adoção das tecnologias de informação inclui fatores como o acesso, o uso e a apropriação. O autor ressalta, ainda, que para que a internet chegue até o meio rural há algumas barreiras que irão interferir na colocação de uma rede, como idade, estilo de vida, situação econômica, família, rotina de trabalho e grau educacional.

Por meio das respostas, é possível observar que nas regiões pesquisadas o acesso à internet é amplo, contemplando cerca de 100% dos entrevistados, aspecto que pode estar associado ao perfil do grupo entrevistado. Dentro desse cenário, 95,2% dos agricultores possuem internet via rádio ou fibra ótica e somente 4,8% têm internet da própria operadora. Foi verificado, também, que o acesso à internet via rádio/fibra ótica, juntamente à internet via telefonia móvel, é ampla, podendo ser utilizada em outros locais que não sejam na propriedade. Houve, contudo, reclamação de uma parcela de agricultores, demonstrando insatisfação pela qualidade da internet oferecida no meio rural, muitas vezes tornando-se um entrave ao uso de tecnologias. Sobre esse aspecto, a qualidade e a capacidade do acesso apresentam-se como principal barreira para a efetivação de processos mais amplos de uso de tecnologias digitais nas regiões rurais, dentro daquilo que se convencionou chamar de Agricultura 4.0⁴.

O quesito acesso à internet é tão importante quanto o fato de os agricultores possuírem *smartphones*. Cerca de 100% dos entrevistados possuem e fazem uso dessas tecnologias. A inclusão de novas tecnologias facilitou o acesso à informação e ao conhecimento, no entanto há diversas barreiras para esse acesso, principalmente no meio rural (Deponti, 2014).

Uso e apropriação das tecnologias digitais na gestão das unidades agropecuárias

No que se refere à gestão e suas ferramentas, como forma de tecnologias aplicáveis aos cenários das propriedades rurais no Brasil, as discussões sobre a utilização dessas técnicas nas atividades produtivas e de controle ganharam maior impulso nos últimos anos, principalmente pelo fato de que a gestão permite a visualização da atividade como um sistema, auxiliando o planejamento e as tomadas de decisão do agricultor (Gepai, 2014; Klerkx; Jakku; Labarthe, 2019).

As ferramentas de gestão para a atividade agropecuária têm a função de facilitar o entendimento dos resultados obtidos e posterior avaliação dessas informações (Leal, *et al*, 2015). A necessidade de utilizar a gestão em uma propriedade rural justifica-se, segundo Taliarine, Ramos e Favoreto (2015), para aprimorar as técnicas de gestão (administração e financeira) aliadas ao aprimoramento das técnicas de produção (manejo e tecnologia), tornando-se fundamentais para a prosperidade da atividade no setor agropecuário.

No que diz respeito à utilização de aplicativos, seja para comunicação ou gestão das propriedades, 100% dos entrevistados utilizam alguma ferramenta para dadas atividades. A ferramenta *WhatsApp* foi unânime nas respostas na questão de ferramentas para a comunicação, sendo mencionada como um elo importante da comunicação no meio rural devido ao fato de diversas regiões não terem acesso à área de telefonia móvel, o que acaba facilitando a comunicação, seja verbal ou escrita. Além disso, cerca de 90,5% dos agricultores utilizam essa ferramenta como o principal meio de comunicação com técnicos e extensionistas que auxiliam na gestão da propriedade.

De outro modo, ao questionar se utilizam algum aplicativo para a gestão, seja de dados produtivos ou financeiros, cerca de 47,6% dos agricultores informam que não usam qualquer

⁴ “A agricultura 4.0 é uma analogia à Indústria 4.0, como resultado da transformação digital do setor agrícola por meio da coleta massiva de dados para ajudar na tomada de decisão” (Massruhá *et al.*, 2020, p. 29).

tecnologia digital para essa finalidade. Já 19% dos agricultores afirmaram empregar o aplicativo do banco para o controle financeiro de custos e gastos. Por fim, 33,3% dos agricultores fazem uso de aplicativos para gestão produtiva da propriedade, sejam gratuitos, pagos ou aqueles que são disponibilizados pelas agroindústrias que fazem parte, chamados de agricultores integrados, como os aplicativos Mais Leite, Agrosui, Embrapa, Agriness e Cowmed.

Autores, como Batalha, Buainain e Souza Filho (2005), Taliarine, Ramos e Favoreto (2015), Breitenbach (2014) e Maia, Nascimento e Hanke (2019) comentam sobre essa característica do setor da agropecuária, isto é, de não utilizar a gestão e suas diversas ferramentas para guiar as atividades dos agricultores em suas unidades produtivas, classificando como uma ação negativa desse setor produtivo.

Ainda sobre a adoção de aplicativos, foi perguntado aos agricultores se os mesmos pagariam para utilizarem tecnologias que os auxiliassem na gestão de suas propriedades. Nessa etapa, 42,9% responderam que não pagariam, 38,1% responderam que talvez pagassem e 19% indicaram que pagariam. Com isso, podemos perceber que há entraves que fazem os agricultores não adotarem tecnologias, como aplicativos, para a gestão, e que podem auxiliá-los em atividades diárias.

Com o intuito de observar o motivo de os agricultores não adotarem tecnologias digitais, como aplicativos, por exemplo, foi perguntado quais seriam as principais barreiras que impedem a utilização dessas ferramentas. Conforme o Quadro 2, foi elencada uma série de fatores demonstrados por parte dos agricultores sobre quais são esses impedimentos.

Quadro 2 – Impedimentos do uso de tecnologias digitais pelos agricultores

1.	Falta de estudo e conhecimento
2.	Monetização a ser desembolsada para utilização do aplicativo
3.	Falta de conhecimento das tecnologias disponíveis no mercado
4.	Falta de tempo, organização e interesse
5.	Falta de confiança nas informações
6.	Preferência por realizar as atividades manualmente
7.	Falta de necessidade pelo tamanho das propriedades, aplicativos não adaptados para pequenas propriedades
8.	Treinamento e acompanhamento do trabalho realizado nos Apps
9.	Internet de má qualidade
10.	Aplicativos cheios de propaganda e que travam
11.	Complexidade no uso de algumas ferramentas, sem uma boa usabilidade
12.	Falta de necessidade pelos técnicos de fazerem a gestão da propriedade

Fonte: Elaboração própria (2021).

Para Bambini *et al.* (2013), um dos fatores que pode comprometer a adoção das tecnologias de informação por agricultores é o baixo nível de escolaridade. Conforme mencionado anteriormente, Santa Catarina tem uma área com mais de 180.000 estabelecimentos agropecuários oriundos de agricultura familiar, e, nesses estabelecimentos, a maior parte dos agricultores não possui escolarização completa até o Ensino Fundamental.

Ao questionar os agricultores sobre os principais impedimentos para utilizarem tecnologias digitais, grande parte demonstrou a falta de habilidade, conhecimento e escolaridade em usar tecnologias. Além disso, um grande impedimento para utilizar ferramentas de gestão é o medo de realizar as tarefas de forma incorreta e prejudicar o trabalho, uma vez que o registro escrito parece ser mais seguro.

Muitas vezes o chefe de família prepara o ambiente para os seus sucessores tomarem a frente do negócio para gerir a propriedade rural. Esses jovens são mais propensos a pararem de estudar e isso dificulta o desempenho da produtividade agrícola, o acesso e o uso de novas tecnologias. Isso coloca em evidência que, segundo Lübeck (2004), é importante os investimentos na capacitação de jovens agricultores, para que, desse modo, possam adquirir conhecimentos no emprego das novas tecnologias e, com isso, unir esforços e recursos e contribuir para o processo de desenvolvimento socioeconômico.

Taliarine, Ramos e Favoreto (2015) comentam que não é característica do setor agropecuário um maior cuidado com a gestão em suas atividades, como ocorre em outros setores produtivos e de economia. Com base nas entrevistas, acredita-se que as tecnologias digitais, como aplicativos, podem auxiliar na administração do imóvel rural, possibilitando ao agricultor ter uma visão mais ampla da sua produção, permitindo acesso a mercados e propiciando trocas de experiências e conhecimentos entre agricultores adquiridos ao longo do tempo.

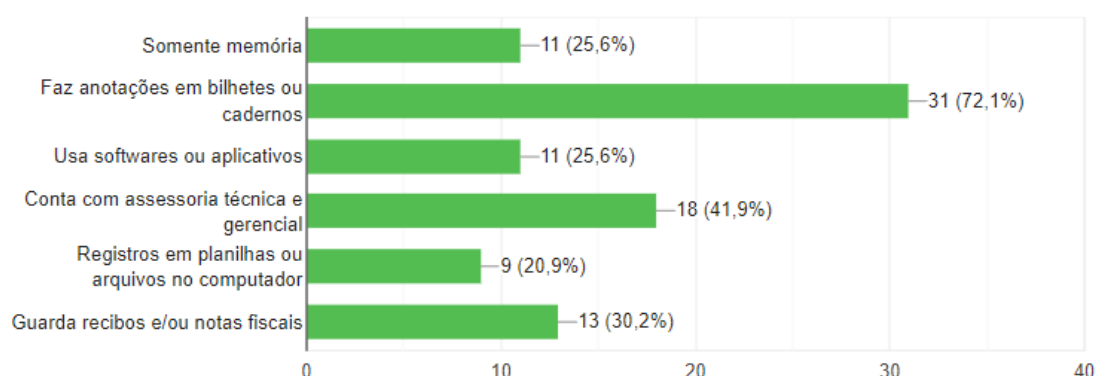
O uso de tecnologias de informação e de comunicação no meio rural pode proporcionar diversos benefícios, principalmente quando se observa a possibilidade de transformação de informações em conhecimento contribuindo para o desenvolvimento do setor agrícola (Deponti, 2014, p. 15).

Ao questionar os agricultores sobre como realizam o acompanhamento e os controles produtivos e financeiros da propriedade, obteve-se as seguintes respostas, conforme mostra a Figura 3, posto que o entrevistado poderia escolher mais de uma alternativa:

Figura 3 – Gráfico referente ao acompanhamento e controles produtivos e financeiros das propriedades

Como faz o acompanhamento e os controles produtivos e financeiros da propriedade?

43 respostas



Fonte: Elaboração própria (2022).

Embora parte dos agricultores realizem algum tipo de anotação e de acompanhamento, estes dados da unidade agropecuária representam uma pequena parcela e, muitas vezes, não são relevantes no processo de controle de dados e nas tomadas de decisão.

A maioria dos entrevistados faz as anotações produtivas e financeiras da propriedade em bilhetes e cadernos. Um fato que chamou atenção no decorrer das conversas é que muitas propriedades contam com assessoria técnica da parte produtiva e, na maioria das vezes, os próprios técnicos e os extensionistas realizam essa gestão com base nas visitas semanais, quinzenais ou, até mesmo, mensais. Por outro lado, muitos agricultores afirmaram que não realizam anotações e não têm um controle como gostariam dos dados de produção da propriedade rural, e acabam confiando no trabalho desses agentes.

Nesse sentido, Araujo *et al.* (2017) afirmam que os melhores resultados ou sustentabilidade econômica e social dos agricultores devem ser examinados a partir de suas práticas de gestão, pois nem sempre o uso ou não de tecnologias para a gestão é determinante no resultado. Caso assim fosse, não se encontraria o número de agricultores que, no caso de Santa Catarina, são a maioria, com bons resultados e eficiência produtiva e econômica sem a utilização de nenhum dispositivo digital para auxiliar nesta tarefa.

Necessidade de tecnologias digitais na gestão – indicações dos agricultores

O baixo nível de utilização de ferramentas por parte dos agricultores participantes da pesquisa não pode ser explicado apenas pela ausência de tecnologia adequada. Em muitos casos, mesmo quando a tecnologia está disponível, ela não faz parte do uso pelos agricultores pela falta de acesso e informação sobre quais aplicativos estão disponíveis no mercado. Dessa forma, é importante a aproximação dos principais elos dessa cadeia para conhecimento e uso de ferramentas aptas a desenvolver as atividades pertinentes.

A compreensão de desenvolvimento como um processo de mudança social, multinível (local, municipal, regional, estadual, federal), multiator (Estado, movimentos sociais, sociedade civil), multinstitucional (mercado, políticas públicas, costumes, regras) e multidimensional (social, econômico, cultural, ambiental), destaca importância ao papel dos atores sociais. Nesse sentido, considerando o meio rural, os agricultores familiares ganham especial atenção (Deponti, 2014).

Uma grande queixa dos agricultores é a falta da disseminação de informações referentes a tecnologias digitais, como aplicativos por parte dos atores sociais, por parte dos técnicos, extensionistas, cooperativas em que são associados e dos órgãos governamentais. Foi questionado sobre o porquê de esses agentes não apresentarem ou estimularem o uso de ferramentas acessíveis para as atividades que cada um tem no seu dia a dia. As ferramentas de gestão para a atividade agropecuária têm a função de facilitar o entendimento dos resultados obtidos e posterior avaliação dessas informações (Leal *et al.*, 2015; Klerkx, Jakku, Labarthe, 2019).

Em geral, a inovação no meio rural é vista com olhares atentos, desconfiados, até que alguém a utilize, provando a sua eficácia. Os agricultores, em certa medida, são avessos ao risco, pois eles estão rodeados e imersos, principalmente, nos fatores externos à propriedade rural (Conceição, 2012). Com base nas entrevistas, foi possível observar a necessidade de mediadores entre desenvolvedores e agricultores, construindo relações de confiança tanto para o desenvolvimento das tecnologias quanto na real compreensão das necessidades e especificidades dos potenciais usuários.

No contexto agrícola, os agricultores vivem da constante tomada de decisão no modo como agir sobre o ambiente, as plantas e os animais, tendo necessidade permanente de recorrer à informação. Isso traz a premissa da importância de ferramentas que demonstrem com clareza e confiança informações produtivas e financeiras para as tomadas de decisão, oferecendo uma boa usabilidade de suas funcionalidades evitando um alto Índice de Churn⁵ no modelo de negócio de empresas desenvolvedoras de soluções (Castro Neto; Pinheiro; Coelho, 2007).

De acordo com Buainain, Souza e Silveira (2002), com a difusão dessas tecnologias pode haver o aumento ou diminuição das vantagens dos agricultores familiares. Qualquer tipo de sistema de gerenciamento, mesmo que seja de fácil acesso, apresenta dificuldades de execução, pois o fato de não possuírem a cultura da elaboração de registros escritos, comuns entre os agricultores, obstaculiza a utilização de práticas gerenciais via sistemas de informação, levando a uma situação altamente insatisfatória no que se refere às técnicas de gestão, o que pode comprometer, segundo os autores, a sustentabilidade e a competitividade dos empreendimentos.

Ao questionar os agricultores sobre quais dados sentem mais necessidades de terem informações, sejam produtivos ou financeiros, a maioria dos agricultores julga importante ambos os dados. Em relação às respostas, os agricultores afirmam que a propriedade rural precisa andar em sintonia, pois uma produção de qualidade em todos os sentidos reflete nos dados financeiros, mas que é preciso ter uma boa visão desses dados para saber o quanto pode investir para uma produção de qualidade.

Com base em trabalhos na literatura, há disponível no mercado diversos aplicativos para o meio rural para diferentes funções e atividades. Ao questionar os agricultores para quais atividades falta um aplicativo para facilitar o dia a dia, obteve-se as seguintes respostas: aplicativo para controle financeiro da propriedade; informações sobre doenças e medicamentos para os animais; central de notícias sobre o setor em que está inserido; controle de vacinação dos animais; caderno de campo; controle de experimentos; cálculo automático do consumo de ração e de nutrientes necessários para oferecer ao animal; e cálculo de depreciação. É importante salientar que pode haver ferramentas disponíveis no mercado para estas tarefas mencionadas, mas que hoje não fazem parte do conhecimento dos agricultores entrevistados.

Outro importante entrave na utilização de ferramentas na gestão das propriedades informado pelos agricultores, são aplicativos de difícil usabilidade, com muitas propagandas, aplicativos que não são adaptados a pequenas propriedades e que não possuem acesso a suporte e acompanhamento dos dados. Nesse aspecto, observa-se como, muitas vezes, nos processos instaurados nos modelos de negócios das *startups* e/ou empresas de tecnologia de informação, há uma busca por ampliar expressivamente o número de usuários de um aplicativo ou plataforma. Essa etapa tende a ser acompanhada por estratégias de *marketing* que apresentam o produto aos potenciais usuários, mas, comumente, dando menor importância para as especificidades e necessidades destes.

Há diferentes realidades no meio rural, e isso irá interferir no modo como esses agricultores aderem ou não às tecnologias digitais. Evidencia-se a existência de uma heterogeneidade da agricultura familiar tanto em termos de disponibilidade de recursos, de acesso aos mercados,

⁵ Índice de Churn é uma métrica utilizada para avaliar a taxa de cancelamento ou abandono de uma solução pelos seus clientes.

de capacidade de geração de renda e de acumulação, quanto ao grau de escolaridade, à composição familiar e à diversidade produtiva das propriedades no tocante ao tamanho, aos tipos de cultivo e de criações, características que dificultam a generalização de um modelo de gerenciamento que seja compatível com as distintas características (Deponti, 2014).

Aliada às tecnologias de gestão aplicadas ao setor agropecuário, está de igual forma a aplicação de inovação tecnológica nos sistemas e cadeias de produção. A inovação como tecnologia é de fundamental importância nesse setor, pela capacidade de mudanças internas e externas de forma significativa numa propriedade ou organização, gerando, por consequência, transformações em vários segmentos que compõem uma cadeia produtiva bem como no conjunto dessas partes, resultando em elevada sinergia entre esses atores, refletindo na cadeia como um todo (Santini; Souza Filho; Bánkuti, 2006). As tecnologias são facilitadoras para otimizar processos e produções, a fim de auxiliar na tomada de decisões, alcance das metas e na qualidade de vida dos agricultores.

Segundo Bolfe *et al.* (2020), o uso de aplicativos tem auxiliado cada vez mais o monitoramento das condições fitossanitárias, a aplicação de defensivos, o controle biológico, o bem-estar animal, o manejo do solo e a gestão da irrigação. Cabe aí as oportunidades para que institutos de pesquisa, universidades, empresas, *startups*, cooperativas, associações e sindicatos gerem soluções digitais mais integradas para planejamento, manejo, colheita e comercialização de produtos.

Com a pandemia da Covid-19, acelerou-se o processo de digitalização como meio para reduzir o contato físico entre pessoas e evitar o contágio. Nas cadeias agroalimentares isso implicou a redução do contato físico das pessoas com os produtos para garantir a segurança dos alimentos. No pós-pandemia, essa tendência da conectividade digital e os serviços de conteúdo associados aos elos das cadeias continuam em expansão na medida em que crescem as preocupações com a saúde das populações e a segurança sanitária e nutricional dos alimentos:

Iniciativas públicas e privadas buscam elevar a capacitação em temas de agricultura digital para os produtores rurais e, com isso, favorecer também o processo de permanência dos jovens no campo. Um dos exemplos inovadores é o Senar (2019), com cursos de agricultura de precisão, fornecendo informações sobre o estado da arte nas técnicas agrícolas para a gestão rural, favorecendo a racionalidade e a eficiência na produção (Bolfe *et al.*, 2020, p. 392).

Os principais desafios e oportunidades na transformação digital da agricultura brasileira podem ser vistos como científicos e tecnológicos. Segundo Bolfe *et al.*, (2020), estes são a gestão e monitoramento da produção vegetal e animal, os serviços digitais *on-line* e a base de dados na agricultura. Já entre os desafios sociais e econômicos foram citados a conectividade no campo, os custos das tecnologias digitais, a sucessão familiar rural e o desenvolvimento rural sustentável.

O sistema de produção agrícola depende de recursos naturais, financeiros e humanos. Atualmente, a crescente conscientização da necessidade de conservação ambiental, a escassez de mão de obra disponível para o trabalho no campo e a crise financeira, impõem a racionalização da produção, com a redução de custos, estoques, desperdícios e a eficiência no acompanhamento e escoamento dos produtos agrícolas. Tudo isso demanda tecnologias inovadoras que possibilitem ganhos de produtividade e maior satisfação do consumidor. Essa nova realidade

exige dos agricultores, grandes e pequenos, bem como de todos os agentes da cadeia produtiva, práticas gerenciais eficientes, cabendo às tecnologias de informação um papel fundamental (Assad; Pancetti, 2009).

Além das tecnologias, os agricultores familiares são uma categoria-chave capaz de criar soluções tecnológicas juntamente aos atores chamados de desenvolvedores, pois eles mesmos exploram a sua própria mão de obra, uma vez que têm liberdade para modificar os processos produtivos a fim de atingir os resultados desejados, que, nesse caso, é gerar recursos econômicos para a sua manutenção própria e a da sua família. Ou seja, os agricultores não devem ser vistos como meros receptores de tecnologia, mas, sim, como agentes atuantes nos processos interativos de comunicação e informação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa demonstrou que agricultores que trabalham com a produção animal no Estado de Santa Catarina fazem uso de tecnologias digitais, particularmente, para facilitar e potencializar o acesso a informações e para a comunicação. Para isso, contudo, em geral utilizam aplicativos e redes sociais, e raramente têm acesso ou se apropriam de aplicativos especializados para gestão financeira ou produtiva (sejam com acesso gratuito ou pagos). O que chama atenção neste estudo é que o uso de aplicativos para a gestão de atividades produtivas ou de suas propriedades por parte dos agricultores acontecia por exigência de outros agentes da cadeia produtiva ao qual estavam vinculados, como cooperativas e agroindústrias integradoras. Neste sentido, a rota construída para a digitalização “dentro da porteira” foi estabelecida pelas exigências recentes da rastreabilidade nos sistemas agroalimentares e/ou pela importância de ofertar serviços financeiros para agricultores e menos em razão de escolhas feitas pelos agricultores sobre o uso de tecnologia digitais para a gestão.

Observou-se, também, que, por mais que o acesso à internet e a *smartphones* seja amplo, entraves como o nível de escolaridade, falta de conhecimento, custo de aquisição e aplicativos pouco funcionais para pequenas propriedades, tornam-se um grande impedimento para a utilização de tecnologias digitais. Respostas ao questionário também indicam certos tabus em relação ao uso de aplicativos onde informações e dados privados dos agricultores passam a ser disponibilizados para as empresas que controlam tais plataformas ou ferramentas. Tais observações empíricas deste trabalho devem indicar a necessidade de ampliar os estudos sobre o uso e apropriação das tecnologias digitais por parte dos agricultores, indo além das discussões sobre a “resistência” dos agricultores (especialmente pequenos) para o acesso. Talvez, há que refletir e examinar de forma mais aprofundada sobre o tipo de tecnologias digitais que estão sendo desenvolvidas para cada segmento social e produtivo.

Isso coloca em evidência o desafio de aproximar os principais elos dessa cadeia, os desenvolvedores, agricultores e atores sociais de assistência técnica para resolver as necessidades de cada um e projetar em conjunto o desenvolvimento de ferramentas que possam ter efetividade na gestão das atividades produtivas e a levar informações e acesso a tecnologias no meio rural.

Como sugestão para a realização de outros estudos, evidencia-se a importância de pesquisa que possa abranger a diversidade dos agricultores em distintas regiões brasileiras,

podendo, além da produção animal, alcançar outras cadeias produtivas e buscar apurar as principais usabilidades que são bem utilizadas pelos agricultores em tecnologias digitais na gestão.

REFERÊNCIAS

- APP ANNIE. *The 2017-2022*. App Economy Forecast: 6 Bilion Devices, \$157 Bilion in Spend & More. Disponível em: <https://www.appannie.com/en/insights/market-data/app-annie-2017-2022-forecast/>. Acesso em: 28 mar. 2023.
- ARAUJO, L. A. et al. *Agronegócios familiares do Sul do Brasil: percepções do agricultor sobre o seu ambiente*. Florianópolis: Epagri, 2017. Boletim técnico 181. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/BT/article/view/425>. Acesso em: 23 mar. 2022.
- ASSAD, L.; PANCETTI, A. A silenciosa revolução das TICs na agricultura. *Com Ciência*, n. 110, 2009. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542009000600005&lng=pt&nrm=iso, Acesso em: 10 mar. 2022.
- ASSIS, F. P et al. Aplicativo Web Mobile para monitoramento da ferrugem asiática da soja no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 10., 2015, Ponta Grossa. *Anais [...]*. Ponta Grossa: UEPG, 21/23 out. 2015, p. 1.018-1.027. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/141439/1/ID43643-2015SBIAGROanaisp1018.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.
- BAMBINI, M. D. et al. Software para agropecuária: panorama do mercado brasileiro. *Parcerias Estratégicas*, Edição Especial, Brasília, DF, v. 18, n. 36, p. 175-198, jan./jun. 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103027/1/SW-Bambini.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2021.
- BATALHA, M. O.; BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, H. M. Tecnologia de gestão e agricultura familiar. In: BATALHA, M. O.; BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, H. M. *Gestão integrada da agricultura familiar*. São Carlos, SP: Edufscar, 2005. p. 43-66.
- BOLFE, É. L. et al. Desafios, tendências e oportunidades em agricultura digital no Brasil. In: MASSRUHÁ, S. M. F. S. (ed.) et al. *Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas*. Brasília, DF: Embrapa, 2020. p. 380-406. Cap. 16.
- BREITENBACH, R. Gestão rural no contexto do agronegócio: desafios e limitações. *Desafio Online*, Campo Grande, v. 2, n. 2, p. 714-731, maio/ago. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/deson/article/view/1160>. Acesso em: 13 jan. 2022.
- BRILHADOR, A.; SERRARENS, D. A.; LOPES, F. M. Counterplant: aplicativo para mensuração da variação no arranjo espacial na linha de plantio de milho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 10., 2015, Ponta Grossa. *Anais [...]*. Ponta Grossa: UEPG, 21/23 out. 2015. Disponível em: http://eventos.uepg.br/sbiagro/2015/anais/SBIAGro2015/pdf_resumos/17/17_anderson_brilhador_88.pdf. Acesso em: 13 dez. 2022.
- BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, H. M. de; SILVEIRA, J. M. J. Inovação tecnológica na agricultura e agricultura familiar. In: LIMA, D.; WILKINSON, J. (org.). *Inovação nas tradições da agricultura familiar*. Brasília, DF: CNPq/Paralelo, 2002. p. 47-81.
- CASTRO NETO, M. de; PINHEIRO, A. C. A.; COELHO, J. C. Tecnologias de informação e comunicação na empresa agrícola. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA AGRO-PECUÁRIA, 2004, Santarém, 1º vol., 7/8 jun. 2004, Santarém, Portugal. *Actas [...]*. São Paulo: Gazela, Artes Gráficas, 2007. p 6-7. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1012319/tecnologias-da-informacao-e-comunicacao-e-suas-relacoes-com-a-agricultura>, Acesso em: 12 dez. 2021.
- CONCEIÇÃO, A. F. *Quem está online? Um estudo de caso sobre o uso e apropriação da internet por agricultores familiares de Estrela/RS*. 2012. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) – Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural, Universidade Federal de Santa Maria, 2012.
- CONNECTARAGRO. *Agricultura 4.0*. 2021. Disponível em: <https://conectaragro.com.br/>. Acesso em: 26 ago. 2021.
- COSTA, C. F et al. Desenvolvimento de sistema para o projeto de gerenciamento rural (Proger) – módulo gado de leite. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 10., 2015, Ponta Grossa. *Anais [...]*. Ponta Grossa: UEPG, 21/23 out. 2015. p. 693-702, Disponível em: http://eventos.uepg.br/sbiagro/2015/anais/SBIAGro2015/pdf_resumos/14/14_cleziel_franzoni_da_costa_90.pdf. Acesso em: 10 dez. 2021.

- CRESWELL, J. *Projeto de pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto*. 2. ed. Tradução Luciana de Oliveira Rocha. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- DEPONTI, C. M. As “Agruras” da gestão da propriedade rural pela agricultura familiar. *Redes: Revista do Desenvolvimento Regional*, Santa Cruz do Sul, v. 19, n. 2014, p. 9-24, 2014. DOI: <https://doi.org/10.17058/redes.v19i2014.5150>
- DUNCOMBE, R. Mobile phones for agricultural and rural development: A literature review and suggestions for future research. *The European Journal of Development Research*, [S. l.], v. 28, n. 2, p. 213-235, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1057/ejdr.2014.60>
- FREIRE, I. M. Comunicação de informações tecnológicas para o meio rural. *Ciência da Informação*, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 67-71, jan./jun. 1984.
- FAPESP. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Agricultura 4.0. *Revista Fapesp*, São Paulo, ed. 287, jan. 2020. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2020/01/02/agricultura-4-0/>. Acesso em: 25 ago. 2021.
- GERHARDT, A. F. *Análise e reestruturação de uma pequena propriedade rural familiar*. 2012. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia em Administração) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), Ijuí, RS, 2012.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GEPAI. Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais. *Guia para gestão da propriedade agrícola familiar*. São Carlos, 2004 Disponível em: http://www.gepai.dep.ufscar.br/pdfs/1105377567_Cartilhageal082004pdf. Acesso em: 2 fev. 2021.
- KARETSOS, S.; COSTOPOULOU, C.; SIDERIDIS, A. Developing a smartphone app for government in agriculture. *Journal of Agricultural Informatics*, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 1-8, 2014.
- KLERKX, L.; JAKKU, E.; LABARTHE, P. A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. *NJAS. Wageningen* 90/91, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>
- LIMA, A. P. *et al. Administração da unidade de produção familiar, modalidade de trabalho com agricultores*. 3. ed. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2005.
- LEAL, P. R. *et al. Análise do processo gerencial de propriedades familiares*. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 7., 9 a 11 set, 2015, Santa Cruz do Sul, RS. *Anais [...]*. Santa Cruz do Sul, RS: Unisc, 2015. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/view/13277>. Acesso em: 1º dez. 2021.
- LODI, M L. *et al. Sisalert Mobile: uma aplicação multiplataforma para uso na agricultura*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 10., 2015, Ponta Grossa. *Anais [...]*. Ponta Grossa: UEPG, 21/23 out. 2015. p. 1.036-1.046.
- LÜBECK, E. *A exclusão digital e a apropriação da internet no contexto rural brasileiro*. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Pós-Graduação, Santa Maria, 2004.
- MAIA, J. F.; NASCIMENTO, S. G. S.; HANKE, D. *Análise da gestão das atividades desenvolvidas na agricultura familiar: um estudo em propriedades agrícolas familiares dos agricultores vinculados à feira livre de Dom Pedrito-RS*. [S. l.]: Novas Edições Acadêmicas, 2019.
- MORAN, J. Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora. In: MORAN, José. *A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. 5. ed. São Paulo: Papyrus, 2014. 242 p.
- MASSRUHÁ, S. M. F. S. *et al. Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas*. Embrapa Informática Agropecuária. Brasília, DF: Embrapa, 2020.
- PEREIRA, N. R.; TORRES, T. Z.; NASCIMENTO, D. R. B. As tecnologias digitais no fluxo informacional do espaço rural brasileiro. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE CIUDADES CREATIVAS, 3. In: EMBRAPA INFORMÁTICA AGROPECUÁRIA, *Actas [...]*. Campinas Madrid: ICONO14, 2013. p. 1.219-1.236. v. 3. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/93657/1/tecnologias.pdf>. Acesso em: 1º dez, 2021.
- REGASSON, C.; SENGGER, I.; LAUTERT, R. Panorama brasileiro de aplicativos móveis para a agricultura. In: SIMPÓSIO DA CIÊNCIA DO AGRONEGÓCIO, 6., 2018, Porto Alegre. *Anais [...]*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 25/26 out. 2018. Disponível em: <http://bitly.ws/ggUF>. Acesso em: 28 ago. 2021.
- ROMANI, L. A. S.; MAGALHÃES, G. B.; EVANGELISTA, S. R. M. Desenvolvimento de aplicativos móveis em agricultura: Agritempo mobile. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 10., 2015, Ponta Grossa. *Anais [...]*. Ponta Grossa: UEPG, 21/23 out. 2015. p. 1.028-1.035. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/131871/1/17-luciana-alvim-santos-romani-156.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2021.

- SANT'ANNA, V. Gestão. In: DI GIOVANNI, G.; NOGUEIRA, M. A. (org.). *Dicionário de políticas públicas*. 2. ed. São Paulo: Editora da Unesp: Fundap, 2015. p. 392-394.
- SANTINI, G. A.; SOUZA FILHO, H. M.; BÁNKUTI, S. M. S. Inovações tecnológicas em cadeias agroindustriais: alguns casos do segmento de processamento de carnes, leite e café no Brasil. *Gepros: Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas*, Bauru, n. 2, p. 9-21, 2006. DOI: <https://doi.org/10.15675/gepros.v0i2.85>
- SENAR. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. EaD. *Portal virtual*. 2019. Disponível em: <http://ead.senar.org.br/cursos/agricultura-de-precisao/>. Acesso em: 28 ago. 2022.
- SILVEIRA JÚNIOR, C. R.; ALVES, A. R.; CORREIA, L. H. O uso do celular no monitoramento do ambiente de piscicultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 10., 2015, Ponta Grossa. *Anais [...]*. Ponta Grossa: UEPG, 21/23 out. 2015. p. 988-998.
- TALIARINE, A. B.; RAMOS, D. J.; FAVORETO, J. R. A importância da gestão no agronegócio brasileiro. *Revista Perspectiva em Gestão, Educação & Tecnologia*, Itapetininga, v. 4 n. 8, p. 1-6, jul./dez. 2015. Disponível em: https://fatecitapetininga.edu.br/perspectiva/pdf/08/artigo08_5.PDF. Acesso em: 10 fev. 2022.
- THORNTON, R. El agricultor, Internet y las barreras a su adopción. In: THORNTON, Ricardo; CIMADEVILLA, Gustavo. *A extensão rural em debate: concepções, retrospectivas, mudanças e estratégias para o Mercosul*. Buenos Aires: Inta, 2003. p. 323-345.
- TIBES, C. M. S.; DIAS, J. D.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Aplicativos móveis desenvolvidos para a área da saúde no Brasil: revisão integrativa da literatura. *Revista Mineira de Enfermagem*, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 471-486, 2014. DOI: <http://www.dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20140035>
- VIERO, V. C.; DA SILVEIRA, A. C. M. Apropriação de tecnologias de informação e comunicação no meio rural brasileiro. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, DF, v. 28, n. 1, p. 257-277, jan./abr. 2011.

Autor Correspondente:

Cristiano Desconsi

Universidade Federal de Santa Catarina

R. Eng. Agrônomo Andrey Cristian Ferreira, s/n – Trindade, Florianópolis/SC, Brasil. CEP 88040-900

crdesconsi@gmail.com

Este é um artigo de acesso aberto distribuído
sob os termos da licença Creative Commons.

