

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
BACHARELADO EM DESENVOLVIMENTO RURAL
PLAGEDER**

MARINA CALÇA

**OS DESAFIOS ENFRENTADOS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES DE
GRAMADO - RS NO PROCESSO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL**

Porto Alegre

2022

MARINA CALÇA

**OS DESAFIOS ENFRENTADOS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES DE
GRAMADO - RS NO PROCESSO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso Bacharelado em Desenvolvimento Rural - PLAGEDER, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Desenvolvimento Rural.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Daniela Dias Kühn

Co-orientador: Maycom Douglas Ferreira do Nascimento

Porto Alegre

2022

MARINA CALÇA

**OS DESAFIOS ENFRENTADOS PELOS AGRICULTORES FAMILIARES DE
GRAMADO - RS NO PROCESSO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso Bacharelado em Desenvolvimento Rural - PLAGEDER, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Desenvolvimento Rural.

Aprovada em: Porto Alegre, ____ de ____ de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr^a. Daniela Dias Kühn – Orientadora
UFRGS

Prof^a. Dr^a. Tanise Pedron da Silva – PGDR/UFRGS

Prof. Dr. Leonardo da Silva Xavier – PGDR/UFRGS

RESUMO

As tecnologias digitais servem para automatizar os processos existentes em todas as áreas. Com a pandemia da COVID-19 ocorreu a aceleração do processo de transformação digital nas propriedades rurais, desta forma a comercialização dos produtos precisava ser realizada por meio de aplicativos de comunicação e redes sociais. Em todo o processo da cadeia produtiva é possível automatizar utilizando *Big Data*, Aprendizado de Máquina, rastreabilidade com QR-Code, também é possível conectar todos os aparelhos através da internet das coisas (IoT). Um exemplo prático de tecnologias digitais no rural é o monitoramento de gado através de sensores acoplados em drones para realizar a leitura dos brincos dos animais. Os agricultores rurais familiares não possuem acesso à internet, dados comprovados pelo Censo Agropecuário de 2017, indicam que 70% das propriedades rurais ainda não possuem acesso à internet, além desses agricultores terem estudado somente até o ensino fundamental, dificultando assim a utilização das tecnologias digitais (Agricultura 4.0). O objetivo geral deste projeto é avaliar a adoção das tecnologias digitais pelos agricultores familiares para o desenvolvimento rural regional através do auxílio na tomada de decisão da cidade de Gramado - RS. Após realizar a pesquisa com os agricultores familiares foi possível perceber que mesmo após a pandemia, alguns entrevistados tiveram dificuldade em responder o questionário online. Dos que responderam, uma pequena parcela utiliza alguma tecnologia digital para a tomada de decisão, embora todos costumem coletar as informações antes de tomar alguma decisão. Os entrevistados mesmo tendo conhecimentos das tecnologias digitais, ainda não conheciam todos os benefícios que as tecnologias digitais conseguem trazer para as atividades da propriedade, além de não utilizarem os aplicativos e sites desenvolvidos para a gestão rural.

Palavras-chave: Transformação digital. Agricultura 4.0. Tecnologias digitais no rural.

ABSTRACT

Digital technologies serve to automate existing processes in all areas. With the COVID-19 pandemic, the process of digital transformation in rural properties accelerated, so the marketing of products needed to be carried out through communication applications and social networks. Throughout the entire production chain process, it is possible to automate using Big Data, Machine Learning, traceability with QR-Code, it is also possible to connect all devices through the internet of things (IoT). A practical example of digital technologies in rural areas is the monitoring of cattle through sensors attached to drones to read the animals' earrings. Rural family farmers do not have access to the internet, data confirmed by the 2017 Agricultural Census indicate that 70% of rural properties still do not have access to the internet, in addition to these farmers having studied only until elementary school, thus making it difficult to use digital technologies (Agriculture 4.0). The general objective of this project is to evaluate the adoption of digital technologies by family farmers for regional rural development through aid in decision-making in the city of Gramado - RS. After conducting the survey with family farmers, it was possible to notice that even after the pandemic, some respondents had difficulty answering the online questionnaire. Of those who responded, a small portion uses some digital technology for decision making, although all of them usually collect information before making a decision. The interviewees, even having knowledge of digital technologies, still did not know all the benefits that digital technologies can bring to the activities of the property, in addition to not using the applications and websites developed for rural management.

Keywords: Digital Transformation. Agriculture 4.0. Digital technologies in rural areas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Potenciais benefícios da transformação digital nas cadeias produtivas agrícolas.....	15
Figura 2 – Principais desafios e oportunidades na transformação digital da agricultura brasileira.....	22
Figura 3 – Mapa da cidade de Gramado – RS.....	33
Figura 4 - Agricultores na fonalha na Festa da Colônia.....	35
Figura 5 – Representação da agricultura familiar.....	41
Figura 6 – Escolaridade dos entrevistados.....	42
Figura 7 – Sucessão familiar na propriedade.....	42
Figura 8 – Filho(a)s, enteado(a)s ou sobrinho(a)s que vivem na propriedade.....	43
Figura 9 – Filhos que moram na propriedade.....	43
Figura 10 – Produção animal da propriedade.....	44
Figura 11 – Tipo de criação animal da propriedade.....	44
Figura 12 – Produção vegetal da propriedade.....	45
Figura 13 – Tipos de produção vegetal da propriedade.....	45
Figura 14 – Disponibilidade de internet na propriedade.....	46
Figura 15 – Tipo de acesso à internet na propriedade.....	46
Figura 16 – Aparelhos que o entrevistado acessa a internet.....	47
Figura 17 – Frequência da utilização de aplicativos pelo celular ou tablet.....	47
Figura 18 – Conhecimento de aplicativos para gestão da propriedade.....	48
Figura 19 – Utilização de aplicativo para gestão da propriedade.....	48
Figura 20 – Utilização produtos digitais ou sites para a gestão da propriedade.....	49
Figura 21 – Tipo da coleta de informações para a tomada de decisão.....	49
Figura 22 – Utilização das informações coletadas pelos respondentes.....	50
Figura 23 – Utilização de planilhas eletrônicas pelos respondentes. eletrônicas.....	50
Figura 24 – Utilização tecnologias digitais na propriedade.....	51
Figura 25 – Avaliação da importância das tecnologias digitais nas propriedades.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tipo de produção no Brasil e produção da Agricultura Familiar brasileira.....	25
Tabela 2 – Tipo de produção no Estado do Rio Grande do Sul e da Agricultura Familiar gaúcha.....	26

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Matriz SWOT da análise do resultado da pesquisa.....	52
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1. Problema de pesquisa	11
1.2 Justificativa.....	11
1.3. Objetivos.....	11
1.4. Estrutura do trabalho.....	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1 TIC, Transformação Digital e Agricultura 4.0.....	13
2.2 Agricultura Familiar.....	23
2.3 Tecnologias digitais para tomada de decisão na agricultura.....	28
3 METODOLOGIA.....	33
3.1 Caracterização do município objeto de estudo.....	33
3.2 Instrumento de pesquisa.....	36
3.3 Análise SWOT.....	40
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	41
4.1 Entrevistados.....	41
4.2 Propriedade.....	43
4.3 Tecnologias digitais.....	45
4.4 Análise SWOT dos resultados.....	52
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS.....	56
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA	58

1 INTRODUÇÃO

O ano de 2020 começou com a pandemia da COVID-19 e com isso muitas pessoas precisaram respeitar o isolamento e o distanciamento social, precisando se adaptar ao trabalho home-office, filhos estudando EAD (Estudo à distância) em casa, alguns comércios fechados, mercados restritos e as feiras suspensas. Com esse novo cenário, empresas de todos os setores, inclusive do agronegócio, aumentaram o processo da evolução digital, acelerando a transformação digital para atender a busca por eficiência e assim conseguir suprir as necessidades dos consumidores, trabalhadores e cidadãos (PLETSCH, 2020). E com essa aceleração, as cadeias produtivas agrícolas se beneficiaram, pois assim permitiram ter alimentos com segurança alimentar em todo o processo produtivo, desde o fornecimento dos insumos, transporte e a distribuição para os consumidores finais (BOLFE *et al.*, 2020).

A proposta da transformação digital para as atividades rurais envolve a noção de gerar empregos dignos aos agricultores, reduzir a fome e as desigualdades sociais e econômicas, além de contribuir para uma produção mais responsável, pensando na sustentabilidade e combatendo às alterações climáticas (BOLFE *et al.*, 2020). Assim colaborando com a Agenda 2030 que foi adotada por 193 Estados membros da ONU e está sendo implementada desde 2016. O documento da ONU possui como um dos objetivos do desenvolvimento sustentável erradicar a fome do planeta até 2030, sendo assim a produção agroalimentar deve ser mais produtiva, sustentável, transparente, eficiente, inclusiva e resiliente (ODS, 2020).

As tecnologias digitais na agricultura, também chamadas de agricultura digital ou agricultura “4.0”, são tecnologias envolvendo temáticas e instrumentos como robótica, inteligência artificial, proteína sintética, aprendizado de máquina, nanotecnologia que estão em desenvolvimento ou já operacionalizadas e que podem transformar o futuro da agricultura (KLERKXA; ROSEB, 2020 *apud* BOLFE *et al.*, 2020).

A Digital Agro (2020) explica que a agricultura digital não depende somente das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), mas é um trabalho multidisciplinar que envolve diversos especialistas de outras áreas como biólogos, engenheiros agrônomos, cientistas da computação e outros que podem ajudar na convergência tecnológica entre agricultura de precisão, tecnologia da informação, biotecnologia, geotecnologia etc.

As TICs têm contribuído para várias áreas de conhecimento, sendo que é possível processar grande volume de dados, intercâmbio de informações e conhecimento, além da automatização de processos (BOLFE, 2020). É possível utilizar as TICs na agricultura familiar para auxiliar nas tomadas de decisões e evitar o desperdício nos processos produtivos agrícolas.

Alguns exemplos de uso de tecnologias digitais para tomadas de decisões mais rápidas são utilização de drones para verificar a saúde dos cultivos e ajudar na contagem da criação de animais, por exemplo gado, ovinos ou caprinos.

Outra utilização das tecnologias digitais na agropecuária é o QR Code na cadeia produtiva que, além de agregar valor nos produtos através da rastreabilidade, permite que todos consigam acompanhar todo o processo do produto, desde a sua origem até a comercialização. Um exemplo dessa utilização é a empresa Languiru, que inseriu um QR Code nas caixas de leite (LANGUIRU, 2021) e o cliente consegue acompanhar esse processo de produção realizando a leitura através do celular.

Conforme a pesquisa de Fagundes (2018), ainda os municípios precisam criar estratégia através de políticas públicas para o processo de inclusão digital no meio rural, pois ainda existem muitas Unidades de Produção Agrícolas (UPAs) que não estão informatizadas e não possuem conectividade com a internet. Essas unidades de produção precisam de incentivo e uma melhor reflexão sobre a importância do seu uso. Entre 2006 e 2017, somente 30% dos estabelecimentos possuíam algum tipo de conexão com a Internet (IBGE, 2017), ou seja, foi um dos principais problemas para o avanço da transformação digital na agricultura (FAGUNDES, 2018).

Essa última informação foi retirada no Censo Agropecuário, que é realizado pelo IBGE, que investiga as informações dos estabelecimentos agropecuários e suas atividades. No último ano de realização do Censo Agropecuário, 2017, foram entrevistados 5.073.324 estabelecimentos rurais no Brasil, 71,8% deles não possuíam internet, ou seja, somente 28,2% possuíam acesso à internet, destes 57% utilizavam internet móvel, seguido da banda larga com 42% e por último 1% desses estabelecimentos utilizavam internet discada. Já no Estado do Rio Grande do Sul foram entrevistados 365.094 estabelecimentos e 41% dos estabelecimentos possuíam internet, sendo que 53% desses estabelecimentos acessavam através da banda larga, 46% utilizavam internet móvel e 1% ainda utilizavam internet discada (IBGE, 2017).

Comparado com o Censo Agropecuário de 2006, quando foi adicionado no questionário o número de estabelecimentos que possuíam acesso à internet, na seção de eletrodoméstico, de um total 4.041.951 entrevistados, somente 2% responderam que possuíam acesso à internet, mas não foi especificado quais eram os tipos de acessos. Já no Rio Grande do Sul, para o Censo Agropecuário 2006, foram entrevistados 386.661 e somente 3% tinham acesso à internet, sendo que na época os Estados que os estabelecimentos rurais possuíam maiores porcentagem eram Distrito Federal com 11% e São Paulo com 9% (IBGE, 2007).

A Sebrae em conjunto com a Embrapa e o Inpe, realizaram uma pesquisa com 753 produtores rurais, prestadores e empresas de serviços em agricultura digital. A resposta de 67% dos agricultores e 58% dos prestadores de serviços foi que o problema enfrentado para o avanço da transformação digital na agricultura familiar é o alto investimento para adquirir equipamentos, máquinas e aplicativos (BOLFE *et al.*, 2020a).

Considerando essas informações, essa monografia procurou apresentar alguns elementos sobre o debate da inclusão digital no município gaúcho de Gramado - RS. A cidade foi criada em 1954 e os municípios de origem são Taquara-RS e São Sebastião do Caí-RS. Atualmente faz parte do Conselho Regional de Desenvolvimento (Corede) das Hortênsias, junto com os municípios de Cambará do Sul, Canela, Jaquirana, Nova Petrópolis, Picada Café e São Francisco de Paula e da microrregião Gramado-Canela com 15 municípios.

1.1. Problema de pesquisa

O problema de pesquisa desse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é investigar quais são os desafios que os agricultores familiares enfrentam ao adotar a transformação digital na Unidade de Produção Agrícola (UPA) ou Agroindústria da cidade de Gramado – RS.

1.2 Justificativa

Ao utilizar tecnologias digitais para auxiliar o agricultor familiar no processo de tomada de decisão essas unidades de produção poderão diminuir os custos e tempo dos processos, além de auxiliar no consumo consciente de insumos, evitando desperdício na produção e o mais importante, manter o interesse para a sucessão familiar.

Esse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) busca contribuir no debate sobre o uso de tecnologias digitais pelos agricultores familiares ampliando o conhecimento sobre as principais dificuldades e potencialidades desse processo.

1.3. Objetivos

O objetivo geral deste projeto é investigar a adoção das tecnologias digitais pelos agricultores familiares para o desenvolvimento rural regional para auxiliar na tomada de decisão na cidade de Gramado/RS.

Os objetivos específicos são:

- Investigar as tecnologias digitais existentes para a agropecuária que auxiliam na gestão das UPAs e relacionar com os elementos teóricos da Agricultura Digital;
- Elaborar uma análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*) dos desafios e oportunidades que as tecnologias digitais auxiliam os agricultores familiares no desenvolvimento rural regional.

1.4. Estrutura do trabalho

Nesse capítulo, foi apresentado a contextualização, o problema de pesquisa, a justificativa pelo qual o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é interessante e viável para se escrever e defender e por último o objetivo geral e os objetivos específicos. No capítulo 2 será apresentado a revisão bibliográfica com os subtemas: TICs, Transformação Digital e Agricultura 4.0, agricultura familiar e tecnologias digitais para tomada de decisão. No capítulo 3, é apresentada a metodologia desta pesquisa com os detalhes do instrumento de pesquisa elaborado para entrevistar os agricultores rurais de Gramado – RS, com os subtemas: caracterização do município objeto de estudo, o instrumento de pesquisa e por último Análise SWOT. Já no capítulo 4 é apresentado os resultados da pesquisa realizada. Por último, é apresentado a considerações finais deste trabalho no capítulo 5 com os subtemas análise dos resultados e Matriz SWOT.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 TICs, Transformação Digital e Agricultura 4.0

Com o fechamento dos estabelecimentos comerciais e as medidas de distanciamento, reflexos diretos da pandemia da COVID-19, muitos setores da sociedade sofreram economicamente. O setor agrícola, especialmente por ser responsável pelo abastecimento da mesa do brasileiro, não foi tão impactado quanto os outros, pois os produtores rurais conseguiram se adaptar ao cenário pandêmico. A transformação digital foi uma importante aliada nesse processo de adaptação e é também importante para produzir alimentos com qualidade, diversidade e quantidade, pois no cenário atual a produção de alimentos está crescendo (BOLFE, 2020a).

Os impactos da pandemia da COVID-19 na sociedade afetaram diretamente a comunicação e as vendas entre estabelecimentos e clientes, ocorridas até então de forma majoritariamente presencial. Como resposta à esse cenário de emergência, as tecnologias de informação e comunicação (TICs) passaram a impulsionar um movimento de transformação digital nos setores afetados, incluindo o setor agrícola. Como exemplo, com a impossibilidade de realizar feiras físicas para vendas de produtos agrícolas, os produtores começaram a vender seus produtos de forma online (e.g., em redes sociais).

A pandemia não afetou apenas o comércio e suas relações, ela também impactou diversos hábitos dos consumidores. Neste contexto, estudo indica que ela alterou suas preocupações com relação à higiene e saúde pública (e.g., uso de máscaras em ambientes fechados, limpeza de produtos comprados etc.) que não eram até então prioridade no cenário pré-pandemia (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2020 *apud* BOLFE *et al.*, 2020b). Por conta disso, Bolfe *et al.* (2020) afirmou que os países teriam que se adaptar, adotando estratégias com protocolos sanitários rigorosos, além de debater mundialmente sobre o sistema de vigilância e controle de doenças, que poderiam atingir os humanos e animais, garantindo assim uma segurança alimentar na oferta de produtos.

Além da consciência sanitária impulsionada pela pandemia, outro ponto a se destacar trata da sustentabilidade, que começou a se tornar prioridade na sociedade contemporânea e globalizada. Com isso, o tema da bioeconomia ganhou visibilidade e força, fazendo com que as pessoas passassem a buscar uma economia mais justa e sustentável (MASSRUHÁ *et al.*, 2017). Demais aspectos da sociedade moldados pela pandemia incluem o cuidado com a saúde, estabelecimento de novas relações com o trabalho, aumento da expectativa de vida, urbanização crescente e acesso à informação. Com relação a este último, a pandemia trouxe o conceito de

“agricultura urbana” (FAO, 2011 *apud* BOLFE *et al.*, 2020), que compreende uma produção *indoor* e orgânica, hortas comunitárias, criação de abelhas e pequenos animais, cultivo em telhados etc. (BOLFE *et al.*, 2020).

Silva (2009) discorreu sobre a possibilidade dos extensionistas utilizarem a tecnologia da informação para atender os agricultores rurais remotamente. Atualmente, em um cenário pós-pandemia da COVID-19 percebeu que foi necessário ter uma comunicação mais rápida e de modo seguro, pois é necessário manter o distanciamento e a utilização de máscara pelo alto grau de contágio. Deste modo, isso mostra que os agricultores e os extensionistas tiveram que se atualizar digitalmente.

Para apoiar na tomada de decisão do agricultor é importante o uso de soluções tecnológicas digitais que envolvem aplicativos, robóticas, drones e imagens de satélites. Com o auxílio da tecnologia digital no setor agropecuário é possível resolver problemas ambientais, econômicos e sociais, produzindo mais alimentos com qualidade e diminuindo o uso dos recursos naturais (BOLFE *et al.*, 2020), além de colaborar com o distanciamento causado pela pandemia.

As tomadas de decisão precisam ser assertivas e baseadas em fatos e dados para produzir alimentos sustentáveis e atender as exigências do mercado. Neste sentido, a criação de políticas públicas para a inclusão digital no meio rural após a pandemia da COVID-19 pode ser de grande valia. Não somente para apoiar a inclusão digital, mas também como forma de apoio às famílias que optaram por retornar ao meio rural em virtude da pandemia e por um novo estilo de vida, seja para promover atividades agrícolas ou para moradia.

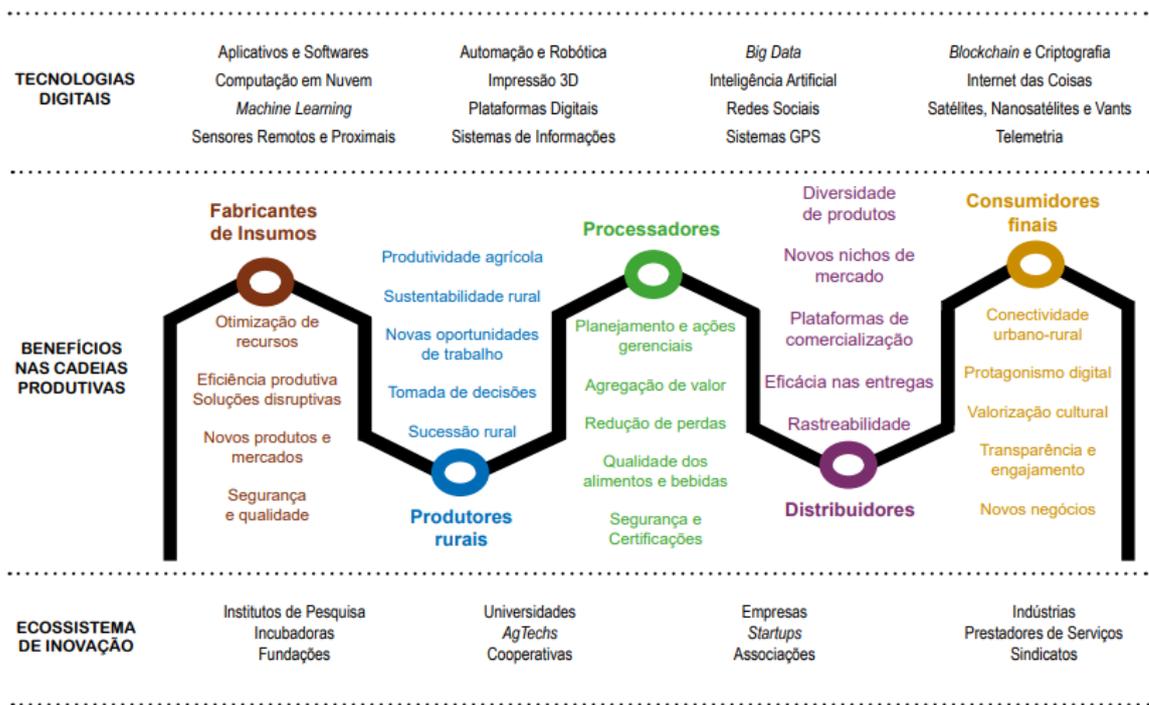
Um dos fatores importantes que é considerado na tomada de decisão no planejamento das atividades rurais é o clima, pois os riscos climáticos podem causar danos totais na cultura vegetal, seja por baixas temperaturas ou chuvas intensas (CUADRA *et al.*, 2020), como acontece no Rio Grande do Sul ou a seca prolongada igual acontece no Norte, Nordeste e agora que está começando no Sudeste. As condições climáticas têm um papel fundamental na agricultura e suas atividades econômicas, podendo influenciar no crescimento, desenvolvimento e produtividade das culturas. Além disto, também interfere no relacionamento de todo o ecossistema (plantas, insetos e o microorganismos), que pode colaborar para o aparecimento de doenças e pragas (MASSRUHÁ *et al.*, 2017).

Neste contexto, Cuadra et al (2020) defende que os impactos projetados para os próximos anos são de fenômenos observados anteriormente e eles são importantes para o planejamento da produção agrícola, além da definição das próximas políticas públicas que os

municípios podem determinar. Um dos problemas projetados para o futuro são a crise hídrica e altas temperaturas que podem reduzir a produção agrícola (CUADRA et al ,2020).

Além de políticas públicas para suporte à inclusão digital rural, outra forma de gerar valor às propriedades e produtos agrícolas é por meio da transformação digital, tornando assim a agricultura brasileira mais competitiva. Não há necessidade de limitar as regiões, classe social ou cultivos, pois as tecnologias digitais são transversais e interdisciplinares (BOLFE *et al.*, 2020b). Os benefícios que se tem ao utilizar as tecnologias digitais na agricultura vão muito além de novas abordagens e inovações para agricultores rurais, fabricantes de insumos, distribuidores e consumidores, incluindo todo o processo da cadeia produtiva, conforme ilustra a figura 1 (BOLFE *et al.*, 2020b).

Figura 1- Potenciais benefícios da transformação digital nas cadeias produtivas agrícolas.



Fonte: Bolfe e Massruhá (2020) *apud* BOLFE *et al.* (2020b).

Não somente pelos benefícios, mas implantar transformação digital pode ser também considerado sinônimo de competitividade. Os consumidores serão mais exigentes e demandarão mais informações dos produtos que estão consumindo, em pouco tempo. Para atender essa demanda, o ser humano, que ainda é o maior protagonista dessa revolução tecnológica, terá um papel decisivo na tomada de decisão das propriedades agrícolas com

auxílio das tecnologias digitais (BOLFE E MASSRUHÁ, 2020 *apud* BOLFE *et al.*, 2020). Porém, para quem busca transformação digital na agricultura é preciso ter um perfil empreendedor, multiplicador e inovador (BOLFE *et al.*, 2020).

Neste contexto, somente os produtores que introduzirem novas tecnologias digitais vão conseguir atender as exigências do mercado internacional e nacional, pois o processo produtivo será mais transparente para o consumidor final. Ao utilizar novas tecnologias digitais nas propriedades rurais, elas estarão alinhadas com a transformação digital para gerarem informações da origem, qualidade, métodos da produção do produto e os impactos ambientais e sociais que a produção afetou (BOLFE *et al.*, 2020).

Para os consumidores finais visualizarem as informações do produto, pode-se utilizar os processos de rastreabilidade, que aumentaram nos últimos anos após a mudança de padrões de consumo nacional e internacional. A Embrapa (2018 *apud* BOLFE *et al.*, 2020) fez um estudo para apresentar o futuro da agricultura brasileira para 2030 indicando que o consumidor será mais exigente com a transparência do produto que está ingerindo, vendo todas as informações daquele produto como origem, insumos utilizados, como foi o abate, processamento, qualidade, conservação, armazenamento e o transporte, sendo que é possível através do rastreamento (BOLFE *et al.*, 2020a).

Bolfe (2020a) acredita que a transformação digital facilita os “circuitos curtos de comercialização” através da venda direta com o consumidor final de cooperativas, produtores e associações. Além disso, ela permite capacitar os jovens e adultos da zona rural por meio de iniciativas públicas e privadas ou também no melhoramento da infraestrutura.

Outras escalas de contribuição da transformação digital para o desenvolvimento rural incluem as metas da Agenda 2030. Esse programa compreende no total 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável (ODS) para reduzir a fome e a desigualdade social, melhorar o bem-estar e a saúde, gerar empregos dignos e contribuir no combate às alterações climáticas utilizando as tecnologias digitais para a agricultura (BOLFE *et al.*, 2020). A agricultura mundial possui como desafio elevar o nível da sustentabilidade ambiental, econômica e social. Conforme aponta a IPEA (BOLFE *et al.*, 2020), uma das metas do Brasil como proposta para a ODS para 2030 é “acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável”.

Para garantir o acesso às tecnologias digitais, Silva (2009) afirma ser importante priorizar os investimentos em educação para melhor qualificar os produtores, auxiliando-os a desenvolver novas competências e por último ter pessoas engajadas para o processo de inclusão

digital. Em linha com essa percepção, estudos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) (2017 *apud* BOLFE *et al.*, 2020b) apontam ser necessário incluir no ensino superior brasileiro dos cursos das áreas de exatas e biológicas, disciplinas sobre IoT (*Internet of Things*) e Agricultura de Precisão. Além disso, Bolfe *et al.* (2020b) afirma ser necessário ofertar cursos de extensão e pós-graduação, para ter especialistas na área de tecnologia com conhecimentos rurais, com isso é possível atrair mais jovens para a criação de soluções interdisciplinares na área agrícola, solucionando problemas do cotidiano das propriedades rurais, elevando a produção e produtividade, diminuindo a utilização dos recursos naturais.

Outros benefícios da transformação digital agrícola incluem: melhorar a educação à distância, assistência técnica, integração entre máquinas e equipamentos agrícolas, informações de mercados e cotações de *commodities* através das tecnologias digitais. Além disso, é possível também reduzir custos de produção agrícola com a utilização de *softwares* e aplicativos de gestão agrícola (BOLFE *et al.*, 2020a) e ampliar a oferta de alimentos sustentáveis e com preço acessíveis. Entretanto, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (2020 *apud* BOLFE *et al.*, 2020a) destaca que a infraestrutura de rede e conexão com a internet é um dos maiores obstáculos para a agricultura brasileira na era 4.0.

Em 2008, foi criado o “Programa de Inclusão Digital no Meio Rural” e hoje as empresas estão com projetos para levar a conexão móvel 5G para a área rural. Silva (2009) aponta um atraso de 11 anos entre as políticas públicas de inclusão digital da área urbana com a rural. Outro ponto é que antes da pandemia da COVID-19 a área rural não era bem vista, ou seja, era um local atrasado comparado com o meio urbano e naquela época o agricultor rural já estava passando pelo processo da transformação digital, mas estava incipiente (Silva, 2009).

A inclusão digital no meio rural será um espaço para o desenvolvimento rural e não mais um local atrasado, além dos agricultores deixarem de ser receptores, tornando-se atores sociais que utilizam a tecnologia da informação e conseguem continuar com seus saberes rurais (SILVA, 2009). Novas oportunidades têm surgido para a utilização de tecnologias digitais e TICs para agricultura, em razão de ter muitos desafios apresentados pelos produtores rurais, podendo ser utilizadas em todos os processos das cadeias produtivas rurais e na gestão das propriedades (MASSRUHÁ *et al.*, 2017).

As tecnologias ofertadas através de aplicativos e plataformas *on-line* para a agricultura só conseguem ser importantes se gerarem dados e informações para a tomada de decisão da gestão agrícola (BOLFE *et al.*, 2020a). É também possível disponibilizar cursos para a

capacitação de extensionistas e multiplicadores, gerando assim conhecimento científico para publicações técnicas sobre as produções, doenças e pragas em plantas de diversas culturas (BOLFE *et al.*, 2020a).

Para resolver grandes problemas da agricultura se utiliza a tecnologia de informação para auxiliar os agricultores e diversos profissionais relacionados à área rural na tomada de decisões. Podem envolver crédito rural, o seguro agrícola e projetos voltados para a área da agroindústria e da UPA, independente do porte. Cuadra *et al.* (2020) também cita a importância de utilizar tecnologia digital em diversas áreas que envolvem o setor agrícola.

Através da agricultura digital é possível conectar máquinas inteligentes da agricultura de precisão com plataformas de aprendizado de máquina, Big Data, drones, satélites, sensores e outros equipamentos tecnológicos. Os benefícios da agricultura digital incluem facilitar o cotidiano das propriedades agrícolas para atingir metas de produção mais sustentáveis, melhorar a tomada de decisão da gestão da propriedade, melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores rurais e atrair jovens para novos negócios e atividades rurais (BOLFE *et al.*, 2020a). Além disso, para o Brasil se tornar um país referência nas produções agrícolas sustentáveis, é necessário ter investimentos em infraestrutura de rede e conexão com a internet, capacitação profissional em agricultura 4.0 (BOLFE; MASSRUHÁ, 2020 *apud* BOLFE *et al.*, 2020a).

As TICs têm um papel fundamental quando o foco está na qualidade de vida, saúde e bem-estar das pessoas e dos animais, envolvendo estratégias políticas no Brasil e no mundo (MASSRUHÁ *et al.*, 2017). As TICs trazem benefícios e agregam valor para diversas áreas do conhecimento, mercado, negócio, meio ambiente e agricultura (MASSRUHÁ; LEITE; MOURA, 2014 *apud* BOLFE *et al.*, 2020b). Por meio delas, é possível armazenar e processar uma quantidade grande de dados por anos, realizar o intercâmbio de conhecimentos e informações e na automatização de processos (MASSRUHÁ *et al.*, 2017), contribuindo com vários setores inclusive na agricultura.

É inevitável utilizar as tecnologias digitais e TICs em uma propriedade agrícola na era da Agricultura 4.0, sendo que as TICs poderão ser utilizada dentro da cadeia produtiva: na pré-produção se utiliza o melhoramento genético e bioinformática, na produção irá utilizar equipamentos diversos e a agricultura de precisão, e por último na pós produção poderá realizar melhoria na logística e no transporte (MASSRUHÁ *et al.*, 2017). Exemplos como utilizar QR-Code para monitoramento e também para o rastreamento, gerando informações em tempo real, serão cada vez mais constantes no nosso cotidiano. O volume dos dados processados cresce exponencialmente por três fatores principais: 1) evolução dos meios de comunicação, pois hoje

é possível utilizar muitos meios para se comunicar, seja através de smartphones, tablets ou computadores; 2) evolução da informática que torna possível um processamento mais rápido e de baixo custo, e por último; 3) a adoção de meios digitais para a manipulação e geração de conteúdos (MASSRUHÁ *et al.*, 2017).

Cuadra et al (2020) acredita que através do avanço das TICs, poderá contribuir para o desenvolvimento de novas políticas públicas, conhecimentos e uma agricultura tecnificada independente da sua proporção. É possível utilizar a agricultura de precisão, o monitoramento e a previsão de rendimento para cultivos e criações, o melhoramento genético das plantas, a avaliação dos impactos das mudanças climáticas, seguro agrícola, entre outros.

Os mundos físico e virtual estão conectados, não existindo mais separação entre eles para auxiliar a vida das pessoas e com essa ideia trouxe o conceito da Agricultura 4.0, sendo uma referência ao termo utilizado na indústria 4.0, utilizado na indústria automobilística alemã para a inovação, que era a automatização do processo e é utilizado em fábricas de outros segmentos no mundo inteiro (VDMA VERLAG, 2016 *apud* MASSRUHÁ *et al.*, 2017). A Agricultura 4.0 é composta por tecnologias que estão em desenvolvimento ou que já foram liberadas para uso, beneficiando pessoas com esse uso. São tecnologias que transformam informações para o desenvolvimento dos sistemas agroalimentares e da agricultura através de nanotecnologia, inteligência artificial, proteína sintética e outras (KLERKXA; ROSEB, 2020 *apud* BOLFE *et al.*, 2020b).

Com a Agricultura 4.0 é possível realizar o monitoramento agrometeorológico, através de coleta de dados contínua e sistemática para depois produzir informações de interesse agrícola, sendo que sistemas que utilizam esses dados conseguem informar aos usuários quase que em tempo real sobre a situação climática. As atividades agrícolas que podem se beneficiar dessas informações são preparo do solo, adubação, colheita, entre outras. (MASSRUHÁ *et al.*, 2017). Também é possível contribuir com a agricultura na redução de gasto com mão de obra, aumento no índice de produtividade, melhoramento no trabalho, na qualidade de vida e na segurança dos produtores e funcionários, além de contribuir principalmente com o meio ambiente, diminuindo o consumo de insumos utilizando métodos computacionais de alto desempenho, aprendizado de máquina, inteligência artificial, IoT (*Internet of Things*), robótica agrícola, automação de processos, rede de sensores, computação na nuvem, árvores de decisões, entre outros (MASSRUHÁ *et al.*, 2017).

A IoT surgiu do conceito de conectar várias “coisas” (máquinas, elementos de infraestrutura, veículos, cidades e residências) através da internet para receber instruções ou

enviar comandos, informar situações ou praticar ações através de informações recebidas. Ao tornar os dispositivos conectados com a internet, pode gerar impactos para a sociedade e a economia (MASSRUHÁ *et al.*, 2017). Também é possível gerenciar e monitorar operações à distância, detectar doenças e pragas nas plantações, além de redefinir a maneira como interagimos na vida real para o mundo virtual através da computação. Processos que antes eram impossíveis como organizar a vida das pessoas, gerar segurança ou gerenciar uma infraestrutura pública (MASSRUHÁ *et al.*, 2017) são interconectadas, gerando resultados mais eficientes.

A conectividade na agricultura através da “Internet das Coisas” (IoT – *Internet of things*) poderia gerar um impacto econômico de 50 a 200 bilhões de dólares anual em 2025, segundo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS, 2017 *apud* BOLFE *et al.*, 2020), mas para isso acontecer é preciso ocorrer a padronização e os sistemas devem se comunicar com o conjunto de componentes da IoT de forma transparente com o objetivo de utilização em maior escala, desenvolvimento de novas soluções, serviços e conseguir fomentar a capacidade de inovação (BOLFE *et al.*, 2020).

Os agricultores que fazem a gestão agrícola precisam monitorar diversos fatores como o andamento da produção, erva-daninhas, pragas, nível da produtividade, presença de doenças, estresse entre outros. Para diminuir os problemas existentes e maximizar os lucros da propriedade agrícola é necessário ter um controle efetivo dessas variáveis envolvidas na gestão (BOLFE *et al.*, 2020). A Inteligência artificial pode resolver grande parte desses monitoramentos da gestão agrícola através de automatização, ou também em outras aplicações, como a previsão de safra, determinação da qualidade da produção, determinação do grau de maturação de um fruto ou grão (LIAKOS *et al.*, 2019 *apud* BOLFE *et al.*, 2020). A tendência é que futuramente a Inteligência Artificial e o Aprendizado de Máquina ganhem espaço nas propriedades rurais para resolver problemas e automatizar os processos agropecuários, colaborando com a Agricultura Digital (BOLFE *et al.*, 2020).

Um dos principais desafios da Inteligência Artificial é a detecção de estresse. Esse processo é dividido em três partes: detecção do estresse, determinação da causa do estresse e, por último, qual será a ação para resolver esse problema, sendo que hoje essas etapas são feitas de maneira totalmente manual ainda (BOLFE *et al.*, 2020).

Após analisar os pontos positivos que a transformação digital traz para o setor agrícola, também precisamos ponderar e reconhecer que existem problemas para que muitos produtores tenham acesso à internet (por exemplo, a internet a cabo não está acessível em toda a área rural).

Um fator importante para o acesso é o crescimento da utilização de celulares e tablets através da rede móvel.

Outro problema enfrentado e já estudado também pela Silva (2009) é que parte dos produtores rurais são analfabetos digitais, ou seja, sabem utilizar o smartphone, mas não conseguem acompanhar as inovações tecnológicas digitais da agricultura de precisão, como, por exemplo, a utilização de GPS para rastreabilidade da criação de gados e ovinos ou através da cartografia do solo para saber a quantidade de adubos que será necessário.

As informações do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017) sobre os agricultores rurais, indica que 22,6% dos homens e 24,8% das mulheres não sabem nem ler e nem escrever, sendo que aproximadamente 15% não frequentaram a escola e mais que a metade só frequentaram até o ensino fundamental. A média de idade dos produtores homens é de 45 anos até 64 anos e para as mulheres é de 35 anos até 64 anos. BOLFE *et al.* (2020b) também cita um estudo do IBGE, que indica questões relacionadas à renda e o esvaziamento da área rural estão alterando a estrutura da agricultura brasileira e a sucessão hereditária na gestão das propriedades rurais.

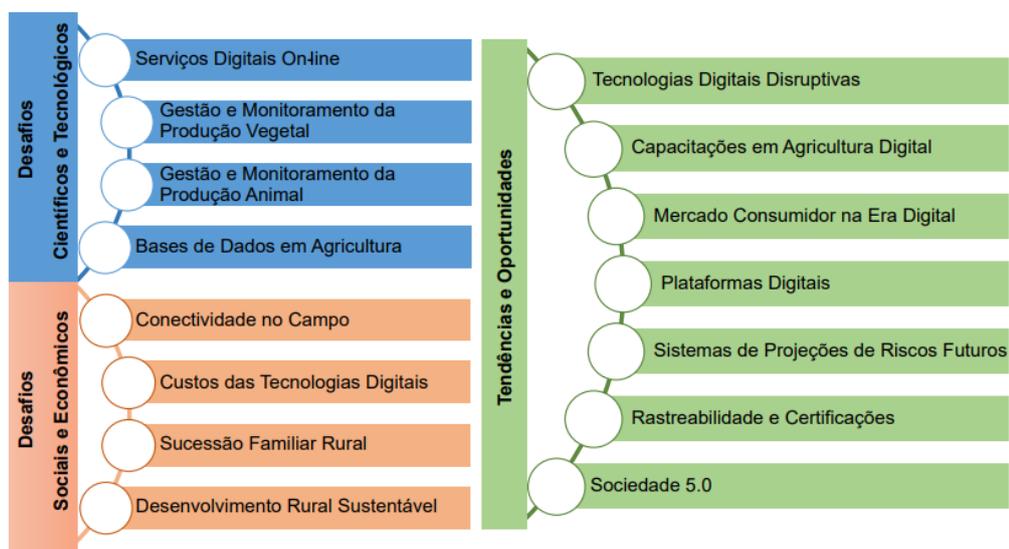
Um estudo realizado em 2020 pela McKinsey Consultoria com 750 agricultores brasileiros teve como resultado que 47% fazem uso de pelo menos uma ferramenta da agricultura de precisão, 33% usam duas ou mais. Interessante indicar que o perfil dos agricultores entrevistados para esse estudo é de uma média de idade menor do que 45 anos, ou seja, mais jovens para algumas regiões e sistemas de produção. Esse pode ser o motivo que leva à utilização de tecnologias digitais nas propriedades rurais mais comumente do que no caso de gestores rurais com mais idade (BOLFE *et al.*, 2020). O processo da sucessão familiar envolve duas grandes dimensões que são a gestão e a propriedade rural, sendo que a tecnologia digital é uma oportunidade futura dentro desse processo (PWC Brasil, 2019 *apud* BOLFE *et al.*, 2020a). Assim, é necessário melhorar o processo de decisão da sucessão, inclusive dos pequenos e médios produtores rurais, gerando dados para auxiliar na gestão da propriedade rural e sua realidade (BOLFE *et al.*, 2020).

A Embrapa (2019 *apud* BOLFE *et al.*, 2020b) aponta que os desafios de inovação para a agricultura também envolvem elevar a eficiência de uso de água em sistemas irrigados; a capacidade de adaptação dos sistemas de produção agrícola com maiores impactos na economia e que tenha relevância para a segurança alimentar; orientar os produtores sobre a utilização e a ocupação das terras em áreas de conversão de uso e de expansão da fronteira das atividades agropecuárias nos biomas Amazônia, Caatinga e Cerrado. Também são vislumbradas novas

oportunidades para a agricultura digital perante os problemas da inovação (Embrapa, 2019 *apud* BOLFE *et al.*, 2020a). Através do *blockchain* é possível: tirar certificações de produtos de origem animal e vegetal, as etapas da certificação de rebanhos passam pelos processos de identificação, rastreabilidade e sensoriamento; ampliar os certificados de indicação geográfica para processos e produtos rurais que tenha identidade própria do local de origem, como clima, vegetação e solo e o valor intrínseco; melhorar a certificação estando de acordo com padrões dos órgãos de controle e demandas do consumidor em diversas cadeias produtivas e a rastreabilidade; e por último aumentar o diagnóstico rápido de patologias e a rastreabilidade (BOLFE *et al.*, 2020a).

O Brasil ainda enfrenta vários desafios ao utilizar tecnologias digitais na agricultura, mesmo com o agronegócio brasileiro representando parte significativa do PIB nacional robusto, ainda falta infraestrutura em telecomunicações, capacitação de todos os envolvidos na área rural, definição de padrões e segurança de informação, regulação e custo elevado dos equipamentos tecnológicos (BOLFE *et al.*, 2020). Outro desafio que há no processo da transformação digital na área da agricultura é integrar as diferentes regiões agrícolas e classes econômicas, mas também existem muitas oportunidades para soluções digitais que as empresas, universidades, institutos de pesquisas, cooperativas etc., poderiam oferecer para o planejamento, manejo, colheita e comercialização de produtos de origem animal e vegetal (BOLFE *et al.*, 2020b).

Figura 2 - Principais desafios e oportunidades na transformação digital da agricultura brasileira.



Fonte: BOLFE *et al.* (2020b).

Alguns dos desafios na agricultura são conseguir produzir alimentos através de sistemas sustentáveis e aumentar a renda e produtividade de pequenos produtores rurais familiares, mulheres da agricultura, comunidades e povos tradicionais para garantir o autoconsumo e a reprodução social para alcançar o desenvolvimento socioeconômico (BOLFE *et al.*, 2020a). Só é possível produzir alimentos sustentáveis através de pesquisas, políticas públicas e assistência técnica e extensão rural (ATER) para aumentar a produção e a produtividade, com o espaço já utilizado nas propriedades rurais, garantindo a proteção, recuperação e conservação dos serviços ecossistêmicos, adaptando às mudanças climáticas, condições meteorológicas extremas e outros desastres como inundações, seca, geadas etc. (BOLFE *et al.*, 2020a).

Os desafios ainda enfrentados para inserção da transformação digital na agricultura é a falta de conectividade, sendo que 70% dos estabelecimentos rurais ainda não estão conectados à internet, mesmo tendo investimentos das empresas públicas e privadas, conforme é apresentado os dados do Censo Agropecuário de 2017 na introdução deste trabalho. Os motivos da falta de conectividade no meio rural são as desigualdades sociais e econômicas, dimensões territoriais e a baixa densidade demográfica da área rural (BOLFE *et al.*, 2020).

O Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (IFDA) indica que mais da metade (63%) das pessoas pobres mais pobres do mundo trabalham na agricultura em pequenas propriedades rurais (BOLFE *et al.*, 2020). Já no Brasil pelos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), a proporção da população ocupada vivendo abaixo da linha da pobreza nacional no geral é de 14,1% e os trabalhadores da zona rural representa 36,3% desse total (IBGE, 2019), comparado com os dados mundiais, no Brasil há mais pessoas em situação de pobreza na zona urbana que na rural.

2.2 Agricultura Familiar

A agricultura familiar brasileira é representada pelos pequenos proprietários rurais, que são responsáveis por todas as decisões dos trabalhos na propriedade, além das atividades serem executadas por mão de obra familiar. O trabalho é realizado principalmente pelos membros da família do próprio produtor rural, eventualmente contratando mão de obra temporária do próprio círculo social. A fonte de renda da família é proveniente da atividade produtiva agrícola que existe na propriedade. A denominação do conceito de Agricultura Familiar foi definida pela Lei Nº 11.326 de 24 de julho de 2006 (BRASIL, 2006):

“Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

III - tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo; (Redação dada pela Lei nº 12.512, de 2011)

IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

§ 1º O disposto no inciso I do caput deste artigo não se aplica quando se tratar de condomínio rural ou outras formas coletivas de propriedade, desde que a fração ideal por proprietário não ultrapasse 4 (quatro) módulos fiscais.

§ 2º São também beneficiários desta Lei:

I - silvicultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o caput deste artigo, cultivem florestas nativas ou exóticas e que promovam o manejo sustentável daqueles ambientes;

II - aquícultores que atendam simultaneamente a todos os requisitos de que trata o caput deste artigo e explorem reservatórios hídricos com superfície total de até 2ha (dois hectares) ou ocupem até 500m³ (quinhentos metros cúbicos) de água, quando a exploração se efetivar em tanques-rede;

III - extrativistas que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos II, III e IV do caput deste artigo e exerçam essa atividade artesanalmente no meio rural, excluídos os garimpeiros e faiscaidores;

IV - pescadores que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos I, II, III e IV do caput deste artigo e exerçam a atividade pesqueira artesanalmente.

V - povos indígenas que atendam simultaneamente aos requisitos previstos nos incisos II, III e IV do caput do art. 3º; (Incluído pela Lei nº 12.512, de 2011)

VI - integrantes de comunidades remanescentes de quilombos rurais e demais povos e comunidades tradicionais que atendam simultaneamente aos incisos II, III e IV do caput do art. 3º. (Incluído pela Lei nº 12.512, de 2011)”

A agricultura familiar é importante, pois consegue garantir a segurança alimentar brasileira, tornando responsável por cerca de 60% da produção de alimentos que estão na mesa dos brasileiros (COMCIENCIA, 2011 *apud* LANDAU *et al.*, 2013) (EMBRAPA, 2015 *apud* MASSRUHÁ *et al.*, 2017). O Estado do Rio Grande do Sul (RS, 2019) cita que o objetivo das unidades da agricultura familiar é a produção para subsistência ou para venda. Na subsistência são produzidos produtos para consumo do produtor e sua família e o excedente pode ser comercializado ou utilizado como objeto de troca por outros bens para atender as necessidades da família.

Conforme os resultados definitivos do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017), foram entrevistados 5.073.324 estabelecimentos rurais no Brasil e foram classificados como Agricultura Familiar 77% desses estabelecimentos, sendo um total de aproximadamente 3,9 milhões. Já os dados do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006), a agricultura familiar possuía 12,3 milhões de pessoas que estavam ocupando as atividades rurais, mais de dois terços eram homens e um terço mulheres, 90% tinham laço de parentesco com produtor rural familiar.

A área ocupada pela Agricultura Familiar equivale a 80,9 milhões de hectares, equivalente a 23% da área de todos os estabelecimentos agropecuários brasileiros (IBGE, 2017). Nos dados do Censo Agropecuário de 2006, a agricultura familiar ocupava 84,4% dos

estabelecimentos brasileiros, sendo um total de 4.367.902 estabelecimentos brasileiros e com uma área ocupada de 80,25 milhões de hectares, sendo um total de 24,3%. Comparando os dados dos Censos Agropecuários de quase 10 anos (de 2006 até 2017), houve um aumento na área ocupada de 0,65 hectares.

Além disso, conforme os dados do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017), a quantidade de pessoas (mão de obra da agricultura familiar) ocupadas por esses estabelecimentos foi cerca de 10,1 milhões de pessoas. Uma representação de 67% pessoas, sendo que a região Nordeste é a que possui mais agricultores familiares com 46,6% na sua estrutura produtiva e a região Sul possui 16%. O valor de produção da Agricultura Familiar ficou em R\$ 107 bilhões, equivalente a 23% da produção agropecuária brasileira.

No Rio Grande do Sul, a agricultura familiar representa um total de 294 mil estabelecimentos rurais (80,5%), ocupando uma área de 25,3%. O uso da terra é destinado em 41% para lavoura e 32% para pastagens. Da quantidade de pessoas que estão ocupando os estabelecimentos da agricultura familiar, 61,9% são homens com idade entre 55 e 65 anos, totalizando 28,45% e 23,87% possuem entre 34 e 45 anos, seguidos de 25 até 35 anos com 6,43% e por último menores de 25 anos com 1,24% (RS, 2019).

Conforme apresentado na tabela 1, o maior número de estabelecimentos no Brasil por tipo de produção é a pecuária seguida de lavoura temporária, lavoura permanente, extração vegetal, horticultura e floricultura, sendo a porcentagem da participação da agricultura familiar pelo tipo de produção pela ordem é 77,1%, 80,4%, 79,2%, 84,3%, 82,8% e 68,3% (IBGE, 2017).

Tabela 1 – Tipo de produção no Brasil e da Agricultura familiar brasileira.

Tipo de Produção	Estabelecimentos rurais - Brasil	Estabelecimentos rurais - Agricultura Familiar	Participação da Agricultura familiar no Brasil (%)
Pecuária	4.006.656	3.089.452	77,1%
Lavoura temporária	3.026.646	2.434.616	80,4%
Lavoura permanente	814.810	644.999	79,2%
Extração Vegetal	467.340	394.051	84,3%
Horticultura	336.195	278.206	82,8%
Floricultura	12.060	8.233	68,3%

Fonte: Elaborada pela autora com os dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2017).

Na pecuária da agricultura familiar brasileira, os resultados por efetivo de rebanho em cabeças são os galináceos, seguido dos bovinos e suínos, entre as principais criações e as

criações secundárias são os ovinos e os caprinos. Já na lavoura permanente, as maiores produções no Brasil pela agricultura familiar: banana e café arábica em grão (verde), seguidos de cacau (amêndoa), café canilon em grão (verde), caju (castanha), laranja, açaí (fruto), maracujá, pimenta do reino e coco-da-baía (IBGE, 2017). Na lavoura temporária da agricultura familiar brasileira os principais produtos produzidos são: milho em grão, mandioca (aipim e macaxeira), feijão fradinho em grão, feijão de cor em grão, abóbora (moranga e jerimum), milho forrageiro, feijão preto em grão, feijão verde e soja em grão (IBGE, 2017).

Na produção da agricultura familiar brasileira do tipo de extração vegetal os produtos que são mais produzidos: lenha e açaí (fruto) como os principais produtos e as produções secundárias são: babaçu (amêndoa), castanha-do-brasil, madeiras em todas outras finalidades, imbu, pequi, buriti (coco) e erva-mate (IBGE, 2017). Na produção de horticultura da agricultura familiar brasileira os produtos que mais têm destaque são: alface, cebolinha, batata-doce, couve, milho verde (espiga) e coentro. Os produtos da floricultura brasileira da agricultura familiar são flores e folhagens para corte, mudas e plantas ornamentais e mudas e outras formas de propagação (IBGE, 2017).

Na tabela 2 é apresentada a produção do Rio Grande do Sul no geral pelo tipo de produção e a produção da agricultura familiar gaúcha e sua porcentagem comparado com a produção geral do Estado. Há mais produção na área da pecuária, seguida da lavoura temporária, extração vegetal, lavoura permanente, horticultura e floricultura, com as respectivas porcentagens da contribuição da agricultura familiar comparada com a produção geral do Estado gaúcho, seguido dos percentuais 81,5%, 84,6%, 88,1%, 86,2%, 87,2% e 75,6%.

Tabela 2 - Tipo de produção no Estado do Rio Grande do Sul e da Agricultura familiar gaúcha.

Tipo de Produção	Estabelecimentos rurais - Brasil	Estabelecimentos rurais - Agricultura Familiar	Participação da Agricultura familiar no Brasil (%)
Pecuária	310.885	253.503	81,5%
Lavoura temporária	287.884	243.611	84,6%
Extração Vegetal	34.712	30.589	88,1%
Lavoura permanente	34.542	29.764	86,2%
Horticultura	15.653	13.641	87,2%
Floricultura	1.007	761	75,6%

Fonte: Elaborada pela autora com os dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2027).

Os resultados por efetivo de rebanho em cabeças na pecuária da agricultura familiar do Rio Grande do Sul são bovinos, galináceos e suínos entre as principais criações e as criações secundárias são equinos e ovinos, embora o Estado seja o segundo em números de rebanho por cabeça de ovinos, perdendo somente para a Bahia (IBGE, 2017). Já na lavoura temporária do Rio Grande do Sul a produção da agricultura familiar são: milho em grão, mandioca (aipim e macaxeira), feijão preto em grão, soja em grão, milho forrageiro e fumo em folha seca. Na produção da agricultura familiar gaúcha do tipo de extração vegetal os produtos que são mais produzidos: lenha como o principal produto e as produções secundárias são pinhão, erva-mate, outros produtos, madeira em toras para outras finalidades, araticum, butiá (fibra), palmito de juçara (fruto), sendo que esse último produto é uma alternativa para o açaí (IBGE, 2017).

Na lavoura permanente o que mais são produzidos pela agricultura familiar do Rio Grande do Sul são: Uva (vinho e suco), laranja, Erva-mate, tangerina (bergamota e mexerica), banana, pêssigo e Uva (mesa) (IBGE, 2017), sendo que a região do Vale dos Vinhedos foi a primeira região do Brasil a receber a indicação geográfica reconhecida do Brasil em 2012, ganhando o título de Denominação de Origem e obteve o registro de Indicação de Procedência (IP) (Embrapa, 2021). E os produtos da horticultura mais produzidos pela agricultura familiar são: alface, batata-doce, repolho, tomate, pepino, beterraba, salsa, couve, brócolis e couve-flor. Já na floricultura produzidos pela agricultura familiar gaúcha são Flores e folhagens para corte, Plantas ornamentais em vaso, mudas de plantas ornamentais e mudas e outras formas de propagação (IBGE, 2017).

Os agricultores familiares que moram na cidade de Gramado-RS possuem o apoio da prefeitura e da Emater/RS-Ascar. A prefeitura tem como objetivo fortalecer o campo, trabalhando para o desenvolvimento rural da cidade, para que o interior de Gramado tenha condições de receber os turistas, através de estradas pavimentadas, energia elétrica e redes de internet e fornecimento de água potável. Com isso é possível manter os jovens de Gramado no meio rural (GRAMADO, 2021). Uma das ações da prefeitura foi criar a Lei Nº 3603, de 11 de dezembro de 2017, denominada como Gramado Colônia, sendo um Programa Municipal de Apoio à Agroindústria Familiar do município de Gramado/RS. Parte dos decretos são (GRAMADO, 2017):

- “Art. 3º ... VIII - promover a utilização de selo de marca de certificação dos produtos da agroindústria familiar do município de Gramado;
- IX - analisar a viabilidade técnica e econômica dos projetos a serem desenvolvidos;
- X - coordenar ações destinadas à consecução de seus objetivos;
- XI - orientar e acompanhar a execução dos projetos a serem executados;
- XII - viabilizar aspectos técnicos e financeiros necessários ao desenvolvimento das suas ações;

XIII - promover a capacitação e apoiar os serviços de inspeção e de fiscalização de produtos das agroindústrias familiares.

Art. 4º As agroindústrias e os agricultores familiares que aderirem ao Programa Gramado Colônia terão os seguintes serviços custeados em sua totalidade pelo Município:

- a) projeto arquitetônico de regularização ou projeto arquitetônico e acompanhamento técnico de execução de obra nova; (Redação dada pela Lei nº 3748/2019);
- b) projeto hidrossanitário e de sistema de efluentes gerados pela atividade;
- c) plano de prevenção contra incêndio - PPCI;
- d) laudo de tempo de construção de edificação;
- e) licenciamento ambiental até a obtenção da primeira Licença de Operação ou similar;
- f) Manual de boas práticas;
- g) Tabela nutricional dos produtos da agroindústria;
- h) design gráfico dos rótulos dos produtos.

Parágrafo único. O Município auxiliará os beneficiários do caput deste artigo na obtenção da outorga de água, junto ao Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul, Cadastro Ambiental Rural e Cadastro Florestal, além de outros documentos que forem necessários para a concessão do licenciamento previsto na alínea E.”

Para o agricultor familiar aderir ao Programa Gramado Colônia precisa mostrar interesse através da EMATER/RS – ASCAR do município de Gramado e atender todas as exigências do programa (GRAMADO, 2017). Através da participação desse programa as agroindústrias familiares conseguem participar da Festa da Colônia que acontece uma vez por ano em Gramado, atraindo muitos turistas que estão visitando a cidade e os moradores das regiões próximas.

A Administração Municipal da cidade de Gramado possui como objetivo expandir as agroindústrias existentes na cidade, além da criação de novas, através de novos maquinários. Foi assinado um termo de parceria entre o governo do Estado e o município, através da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (Seapdr) para o empréstimo de maquinário que serão oferecidos aos agricultores familiares pela Secretaria de Agricultura de Gramado (GRAMADO, 2021).

2.3 Tecnologias digitais para tomada de decisão na agricultura

No Brasil, existem empresas públicas e privadas, como as unidades da Embrapa, que têm suas pesquisas voltadas a levar tecnologias digitais para auxiliar na tomada de decisões dos agricultores, das cooperativas, da assistência técnica rural e das prefeituras, melhorando a produtividade da UPA ou até mesmo utilizando em programas de financiamento de crédito rural. A Embrapa Agricultura Digital é uma unidade para pesquisar e desenvolver tecnologias digitais para a agricultura.

Já existem produtos digitais desenvolvidos pela Embrapa para auxiliar na tomada de decisões de várias atividades rurais envolvendo produção vegetal e animal, além do

monitoramento das condições fitossanitárias, controle biológico, manejo do solo, gestão de irrigação, aplicação de defensivos e bem-estar animal. Com isso, o país se torna inovador no processo da transformação digital na agricultura. Atualmente, os agricultores precisam utilizar o Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC) da Embrapa e o Cadastro Ambiental Rural (CAR) do governo federal para o planejamento das propriedades rurais no âmbito do uso e ocupação da terra, implantação de sistemas agrícolas resistentes e com baixa emissão de carbono, recuperação das áreas degradadas, entre outros (BOLFE *et al.*, 2020).

Na Embrapa se pesquisa a utilização de dados geoespaciais em sistemas para avaliar riscos climáticos, acompanhar o ciclo dos recursos naturais através do levantamento, caracterização e monitoramento, diagramar o uso e cobertura da terra, além de ser possível realizar análises socioeconômicas, avaliação de cenários e zoneamentos (MASSRUHÁ *et al.*, 2017). Futuramente, o agricultor poderá ter sistemas que preveem vulnerabilidade climática da cultura em curto, médio e longo prazo. Hoje já existe o Plantio Certo para curto prazo e ScenAgri para longo, os setores que procuram informações sobre os impactos futuros do clima são: pecuária de corte, citrus, papel e celulose (MASSRUHÁ *et al.*, 2017).

O Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC), desenvolvido pela Embrapa e que serve de base de dados para outros produtos, possui dados agrometeorológicos através da aplicação da modelagem agroambiental. Possui como objetivo informar as épocas dos plantios e suas determinadas regiões e auxiliar os agricultores, setores públicos e privados nas tomadas de decisões, pois seus resultados são utilizados como avaliação de riscos climáticos e serve para uma avaliação nos seguros agro ou também na liberação de crédito. O aplicativo que utiliza as informações do ZARC é o Plantio Certo. Por meio dele os agricultores, agentes de seguros e agentes bancários consultam os dados de uma maneira mais simples e podem aplicar em diversas áreas (CUADRA *et al.*, 2020).

Através do Zarc é possível minimizar os riscos que eventos climáticos trazem para as atividades agrícolas como as perdas da produção ou aparecimento de doenças e pragas, além de ser possível consultar a melhor época do ano para plantio de culturas em cada região com diferentes tipos de solos (MASSRUHÁ *et al.*, 2017). Atualmente o Manual de Seguro Agrícola (GOV, 2019) indica que os agricultores rurais sigam a janela de plantio das culturas por nível de risco, ciclo de cultivares e tipo de solo indicados para a sua região e o nome das cultivares indicadas. Caso o produtor não siga as informações do ZARC, poderá perder o processo de indenização de sinistro do Proagro, Proagro Mais e o seguro agrícola.

A Embrapa desenvolveu o Agritempo para servir como base de dados agrometeorológicos para o ZARC. Possui versão Web e aplicativo mobile, e é apoiando nas decisões das atividades agrícolas para a redução de riscos ambientais (clima e tempo). Além disso, ele contribui para a análise de políticas públicas através de ações após o monitoramento on-line de dados agrometeorológicos. Os dados são produzidos gratuitamente através de uma rede colaborativa de 40 instituições e permite a criação de novas tecnologias através de módulos e funcionalidades para disponibilizar informações para estudos, sendo um produto bem utilizado, conforme apresentou os indicadores da quantidade de acessos ao aplicativo (CUADRA *et al.*, 2020).

Outros que também foram desenvolvidos pela Embrapa e parceiros que utilizam dados geoespaciais são Sistema Análise Temporal da Vegetação (SATVeg), Sistema Interativo de Análise Geoespacial da Amazônia Legal (SiaGeo) e o projeto TerraClass. O projeto foi desenvolvido em conjunto com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Responsável por caracterizar o desflorestamento da Amazônia Legal com o objetivo de compreender como é utilizada a terra e sua cobertura na Amazônia. Por meio deste projeto é possível investigar os possíveis motivos de derrubadas de árvores através das classes: vegetação secundária, agricultura anual, reflorestamento, pasto limpo, entre outros. O mapeamento do projeto foi realizado durante os anos de 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014, totalizando cinco anos em um período de 10 anos (INPE, 2019).

Outro produto que entrou em fase de teste desde o ano de 2020 é o CONPREES, que significa dados meteorológicos Consistentes, Preenchidos e Especializados. Tem como objetivo gerar dados meteorológicos e de sensoriamento confiáveis através de dados de instituições que podem ser privadas ou públicas para assim fornecer o monitoramento preciso de ocorrências de eventos adversos e sinistros agrometeorológicos. Também é possível realizar a integração com outros sistemas para o acompanhamento de condições que podem influenciar na tomada de decisão do agricultor como deficiência hídrica, baixa temperatura, avaliar a cobertura vegetal, informar o tempo de plantio de uma determinada cultura, entre outros (CUADRA *et al.*, 2020).

Outros dois produtos que também ajudam na tomada de decisão, ambos também desenvolvidos pela Embrapa são o Invernada e o WebAgritec, sendo que o primeiro é voltado para a criação de gado e conta com o módulo de planejamento de produção, informações detalhadas sobre o manejo e a nutrição dos animais, assim evitando desperdícios. O segundo é um produto web com módulos para a produção vegetal e tem como objetivo principal apoiar os

serviços da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) e possui como principais parceiros a Emater-GO e Emater-MG (CUADRA *et al.*, 2020).

Outra oportunidade para as tecnologias digitais são sistemas para determinar o balanço de emissão de gases de efeito estufa, pois há um aumento dessas emissões em função da ação humana e trazendo consequências para os ecossistemas naturais. Com isso é importante as propriedades rurais obterem as certificações dos produtos agrícolas brasileiros como Carne Baixo Carbono (CBC) ou Carne Carbono Neutro (CCN) que utilizam o protocolo GHG (Greenhouse Gas Protocol) (ALVES *et al.*, 2018 *apud* BOLFE *et al.*, 2020). Uma evolução do WebAgritec é adicionar o cálculo do balanço de emissão utilizando o protocolo GHG e os custos por sistemas de produção. Com isso, o produtor rural conseguirá tirar a certificação do produto, pois monitorará a produtividade e a “pegada” de carbono da propriedade, sendo que a certificação é a análise do balanço de emissões da atividade agrícola e comparar com os fatores de emissão originários do Inventário Nacional de Gases de Efeito Estufa do MCTIC (BOLFE *et al.*, 2020).

A Roda da Produção é um aplicativo desenvolvido pela Embrapa Agricultura Digital e Embrapa Pecuária Sudeste para propriedades rurais de pequena e médio porte que são produtoras de leite. O aplicativo tem como objetivo auxiliar os produtores no suporte à tomada de decisão através das informações coletadas desde o nascimento de uma novilha ou bezerra e ir acompanhando seu crescimento e peso, além de monitorar as informações do estágio produtivo e reprodutivo de cada animal e ter uma visão geral do plantel (MASSRUHÁ *et al.*, 2017).

O sistema Diagnose Virtual também desenvolvido com outros parceiros, mas com a liderança da Embrapa Agricultura Digital, tem o objetivo de auxiliarem no combate de problemas sanitários, reduzindo assim o tempo das primeiras ações na cultura, principal quando há ausência de assistência técnica ou especialista. É uma ferramenta completa com infraestrutura única, para o diagnóstico de doenças de plantas via internet, auxiliando os agricultores, técnicos agropecuários e agrônomos na tomada de decisão sobre o manejo de doenças e assim diminuir o consumo de agrotóxicos que é prejudicial para o meio ambiente e para a saúde de quem está utilizando, conseguindo também reduzir o custo da produção (MASSRUHÁ *et al.*, 2017).

A Conexão Agrotic é uma plataforma colaborativa e virtual que surgiu da necessidade de conectar todos os responsáveis pelo desenvolvimento e uso de produtos de TIC para a agricultura. Desenvolvida em parceria com Associação para Promoção da Excelência do

Software Brasileiro (Softex), tendo como objetivo auxiliar as pesquisas tecnológicas de TIC para a agricultura, se tornando base para capacitação, geração de informações e dados, tornando assim um ambiente propício para negócios, através de ofertas e demandas dessa temática (MASSRUHÁ *et al.*, 2017).

Atualmente a gestão de propriedades com sistema intensivo já está amadurecida, porém ainda há grandes desafios na produção animal no sistema extensivo. Há tecnologias digitais para auxiliar na gestão de propriedades rurais e no monitoramento de grandes propriedades que possuem produção animal de gado de leite e corte no sistema extensivo, são os sensores afixados nos animais e os drones para monitoramento remoto (BARBEDO; KOENIGKAN, 2018 *apud* BOLFE *et al.*, 2020b). A utilização de drone para captura de imagens de animais no sistema extensivo é relativamente nova, consegue ser vantajosa pois não precisa de infraestrutura e possui muitos sensores embarcados nos drones como câmeras RGB, hiperespectrais, termais etc., tornando assim uma tecnologia econômica, mas depende de pesquisa e desenvolvimento de novos algoritmos computacionais (BOLFE *et al.*, 2020).

Os sensores que são fixados nos animais em sistemas extensivos podem ser brincos ou colares para obter várias informações como localização, padrões de movimentação e mastigação, além da temperatura (Rahman *et al.*, 2018 *apud* BOLFE *et al.*, 2020b). Os dados são coletados através dos receptores fixos em postes espalhados pela propriedade que os animais circulam, mas é necessário estar com a mesma frequência que os sensores individuais de cada animal. Uma alternativa para a coleta dos dados são drones que sobrevoam pela propriedade e fazem a leitura dos sensores. Os receptores fixos em propriedades grandes possuem o alto custo de instalação inicial e a manutenção em áreas remotas que pode ser difícil. Já para o drone, a autonomia é limitada, então é necessário realizar um planejamento para os voos e conseguir recolher as informações de todos os animais (BOLFE *et al.*, 2020b).

As oportunidades para o desenvolvimento de novas tecnologias para os próximos anos são suporte à análise de dados e à tomada de decisão na propriedade utilizando as informações geoespaciais para os seguintes programas: Programas de Regularização Ambiental (PRA), Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) e Cotas de Reserva Ambiental (CRA); conectividade de produtores rurais com os consumidores, favorecendo o processo de rastreamento e certificação de qualidade de produtos de origem animal; e suporte à tomada de decisão e à gestão de políticas públicas agrícolas utilizando a inteligência artificial, modelos matemáticos e processamento de dados e imagens (Embrapa, 2018a, 2018b, 2019 *apud* BOLFE *et al.*, 2020).

3 METODOLOGIA

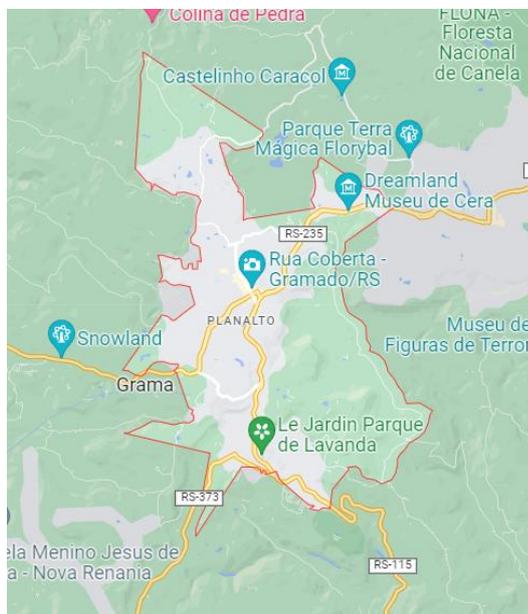
A metodologia utilizada neste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para a análise dos dados utilizou a abordagem quantitativa e qualitativa. As etapas para o desenvolvimento deste TCC constituíram-se de:

- Levantamento dos referenciais teóricos;
- Elaboração do questionário;
- Aplicação do questionário;
- Análise dos resultados obtidos;
- E elaboração da análise SWOT dos resultados obtidos.

3.1 Caracterização do município objeto de estudo

A pesquisa foi realizada em Gramado - RS, uma cidade turística e famosa da Serra Gaúcha, que recebe diversos turistas na Páscoa, inverno (maio à agosto) e no Natal Luz (novembro e dezembro). A distância entre a cidade de Gramado - RS e Porto Alegre – RS é de 126 km pelas principais rodovias do Rio Grande do Sul BR-116, RS-239 e RS-115. A figura 3 apresenta a cidade de Gramado - RS no mapa.

Figura 3 – Mapa da cidade de Gramado – RS.



Fonte: Google Maps (2022).

A população total de Gramado-RS em 2020 era de 39.373 habitantes. Sua área total era de 239,3 km² e uma densidade demográfica de 23,5 hab/km². O PIB da cidade em 2019 foi de R\$ 2.257.904,46 (mil), com o PIB per capita de R\$ 62.317,96 (FEE, 2020). Segundo o Censo

Agropecuário de 2017 (CIDADE, 2017), a área dos estabelecimentos agropecuários em Gramado – RS é de 8.568 hectares e o número de estabelecimentos agropecuários é 516. A utilização da terra compreende 4.774 hectares de matas e florestas, lavouras com 1.532 hectares, pastagens com 1.428 hectares e sistemas agroflorestais 498 hectares.

Os produtores rurais que dirigem os estabelecimentos rurais da cidade de Gramado – RS são 87,2% homens, 11,2% mulheres e 1,6% não identificaram o sexo, sendo que 48% deles só frequentaram o antigo primário e 24,6% conseguiram concluir o ensino fundamental. E a média da idade desses produtores são de 45 até 75 anos (CIDADE, 2017).

A principal atividade econômica da cidade de Gramado é o turismo, visto que está localizada na Serra Gaúcha, que possui várias datas comemorativas para incentivar a população a visitar a cidade com mais frequência. O Perfil das Cidades Gaúchas (SEBRAE, 2019) apresentou que no ano de 2018 o município atingiu o valor adicionado de R\$ 2 milhões, sendo dividido entre os setores de serviços (85%), indústria (14%) e agropecuária (1%). O número de estabelecimentos (Indústria de Transformação, construção civil, comércio, serviços e agropecuária) no ano de 2020, divididos por porte segundo o faturamento, foi: 2.384 de empreendedor individual, 3.183 de microempresa, 542 de pequena empresa e 886 dos demais portes (SEBRAE, 2019).

Os motivos da escolha da localidade foram três: (i) O curso de bacharelado em Desenvolvimento Rural (PLAGEDER) foi ofertado em sete pólos distintos distribuídos pelo Estado do Rio Grande do Sul (RS). Um destes polos encontra-se em Gramado-RS no Polo UAB - Vera Grin, teve duração de 4 anos e seis meses; (ii) Incentivo que a cidade concede por meio das secretarias de agricultura, turismo e educação, em conjunto com a Emater-RS/Ascar com programas municipais específicos para a agricultura familiar e agroindústrias; (iii) Possuir alguns contatos com agricultores da cidade através do curso, facilitando assim as primeiras coletas, que foram com os estudantes do PLAGEDER.

Em todos os anos, é realizada na cidade de Gramado a Festa da Colônia, evento em que os agricultores e agroindústrias de Gramado e região expõem seus produtos. Na praça das Etnias, localizada no centro da cidade perto da antiga rodoviária, onde possui um complexo de comércios. A Casa da Colônia comercializa produtos de agricultores e agroindústrias, ao lado tem a Associação dos Fornos de Gramado com a venda de cucas e outras produções oriundas da agricultura familiar. No centro da praça também fica a feira de artesanatos e que possui produtos da agricultura familiar e das agroindústrias da região, sendo que há um revezamento

entre as famílias do interior da cidade que ocupam o espaço, conforme é apresentado na figura 4.

Figura 4 – Agricultores na fomalha na Festa da Colônia.



Fonte: FESTA DA COLÔNIA (2022).

Há também uma parceria entre a prefeitura de Gramado e a Emater-RS/Ascar para criar roteiros de turismo rural. Existem hoje diversos roteiros turísticos passando pelas propriedades rurais do interior (linhas), com atividades para o dia todo. Nestes roteiros, os turistas podem visitar as propriedades rurais familiares, tanto para conhecer a história dos moradores, que são filhos de imigrantes italianos e alemães, quanto suas comidas típicas, costumes e os produtos produzidos de maneira artesanal pela própria família.

Outro motivo pela escolha da cidade é a oportunidade que a prefeitura oferece para os agricultores familiares em comercializar seus produtos por meio das feiras da agricultura familiar em diversos pontos da cidade com ampla divulgação pelas redes sociais (e.g., Instagram) da prefeitura. Além disso, há a aquisição de gêneros alimentícios adquiridos com recursos do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) baseado na Lei Federal nº 11.947/2009 do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), que garante a aquisição de no mínimo 30% dos itens da merenda escolar provenientes da agricultura familiar. Entretanto, Gramado-RS conseguiu adquirir mais que o mínimo, uma iniciativa do poder público municipal envolvendo as secretarias da educação e agricultura com o apoio da Emater/RS - Ascar.

3.2 Instrumento de pesquisa

O instrumento de pesquisa utilizado foi um questionário online criado na ferramenta Google Forms. As razões para escolha desta ferramenta incluíram: (i) Facilitar no compartilhamento entre a pesquisadora, orientadora e co-orientador e assim conseguir visualizar as perguntas, se necessário realizar as devidas correções por ser uma plataforma de compartilhamento online; (ii) Ser mais fácil para compartilhar o link via WhatsApp, que foi o meio escolhido para distribuição deste questionário para os agricultores rurais de Gramado – RS que participam das atividades realizadas através da prefeitura e Emater/RS - Ascar; (iii) Verificar como a maioria dos entrevistados se comportam ao precisar responder um questionário on-line.

A amostragem que foi utilizada para o instrumento de pesquisa foi por conveniência e o número total de convites enviados foram dez. Foram dois critérios para a escolha dos entrevistados: (i) ser agricultor familiar e (ii) participar da Festa da Colônia. Os quatro primeiros convites foram enviados para estudantes do PLAGEDER que se encaixavam nos critérios definidos acima e os outros seis foram de contatos que a funcionária da Emater/RS - Ascar e também estudante do curso tinha disponível.

O instrumento de pesquisa elaborado possuía 36 questões, distribuídas ao longo de quatro etapas (e.g., Etapa 1, 2, 3 e 4), que foi incluído no apêndice 1. A Etapa 01 correspondeu à leitura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE e respectivo aceite a ele pelo produtor rural. O identificar do entrevistado é realizado nesta etapa através do e-mail, para assim verificar se houve mais de uma resposta do mesmo agricultor rural.

A Etapa 02 do instrumento de pesquisa teve como objetivo conhecer o agricultor rural e sua família através das perguntas como tamanho da propriedade, se são considerados como agricultor familiar, a composição familiar e se há filhos que podem seguir com a sucessão familiar. Além de perguntar a escolaridade e o município que o agricultor rural concluiu os estudos, para saber se o agricultor sempre esteve presente no município. Os indicadores da segunda etapa são:

- Tamanho da área da propriedade em hectares, com resposta de texto livre;
- Qual é a composição familiar, com resposta de texto livre;
- Se há filho(a)s, enteado(a)s ou sobrinho(a)s que vivem na propriedade, com resposta de sim e não;
- Idade do(a)s filho(a)s, enteado(a)s ou sobrinho(a)s que vivem na propriedade, com resposta de texto livre;

- Possibilidade de sucessão familiar, com resposta de sim ou não;
- Escolaridade do entrevistado, com as respostas não possui, ensino fundamental, ensino médio, ensino técnico, tecnólogo/graduação e pós-graduação;
- Cidade em que o entrevistado estudou, com resposta de texto livre;

A justificativa dos indicadores da Etapa 2 são: (i) O tamanho da propriedade é para verificar se de fato o agricultor é do tipo familiar; (ii) Sobre a família, filhos e sobrinhos que ainda vivem na propriedade é para verificar a sucessão familiar; (iii) E a escolaridade é para validar se de fato a escolaridade influencia na jornada de transformação digital nas propriedades rurais.

O objetivo da Etapa 3 foi conhecer a produção que existe nas propriedades dos entrevistados, como as criações de animais e os cultivos vegetais que há na propriedade. As perguntas compreenderam aspectos distintos de suas principais criações animais e cultivos vegetais animais, além dos anteriores, buscou-se identificar a destinação da criação e dos cultivos (e.g., que eram para consumo familiar ou comercialização). Os indicadores da Etapa 3 são:

- Se existe criação animal na propriedade, com as respostas de sim ou não;
- Quais são os animais existentes na propriedade, com as opções: gado, vaca de leite, ovinos, galinhas para ovo, frango de corte, suíno e outra opção, sendo que o entrevistado podia marcar mais de uma opção;
- Se existe cultivo vegetal na propriedade, com as respostas de sim e não;
- Quais são os cultivos vegetais, com as opções: chás e temperos, árvores frutíferas (uva, maçã, figo, pêssigo etc.), sistemas agroflorestais, grãos (milho, soja, milho etc.), vegetais (abobrinha, chuchu, cenoura etc.), cereais (trigo, aveia, arroz etc.) e outra opção, sendo que o entrevistado podia marcar mais de uma opção;
- O que é produzido para consumo próprio, com resposta de texto livre;
- O que é produzido para comercialização, com resposta de texto livre;

Os indicadores da Etapa 3 foram para analisar as atividades da propriedade com as respostas do que é coletado para tomar decisão na gestão rural e quais aplicativos e sistemas as propriedades poderiam utilizar, para assim conseguir avaliar se as tecnologias digitais são importantes nas propriedades rurais e quais pontos de melhorias poderiam indicar para futuros trabalhos.

Por fim, o objetivo da Etapa 4 foi conhecer como o agricultor rural realiza a gestão da propriedade rural, quais são as tecnologias digitais, aplicativos e sites que ele conhece. Além

disso, também perguntou se existe conexão com a internet na propriedade. Outras perguntas foram sobre quais aparelhos os agricultores rurais utilizam para acessar a internet e se eles utilizam aplicativos pelo celular ou tablet. Também nessa etapa foi perguntado sobre as dificuldades que os agricultores enfrentam ao acessar a internet, vantagens em se utilizar tecnologias digitais para a gestão agrícola e outras perguntas referentes às tecnologias digitais e tomada de decisão. Os indicadores dessa etapa são:

- Na Unidade de Produção Agrícola (UPA) ou Agroindústria possui acesso à internet, com as respostas sim e não;
- Tipo de acesso que utiliza na Unidade de Produção Agrícola (UPA), com as respostas banda larga (utiliza um modem de alguma empresa local ou de operadoras fixas), via rádio, rede móvel e outros;
- Quais tipos de aparelhos que acessam a internet, com as respostas tablet, celular, computador ou notebook e outros;
- Quais dificuldades que têm em acessar a internet na UPA, com resposta de texto livre;
- Se utiliza com frequência aplicativos pelo celular ou tablet, com resposta de sim e não;
- Se conhece algum aplicativo para gestão da Unidade Produção Agrícola (UPA), com resposta de sim e não;
- Se utiliza algum aplicativo de gestão da Unidade de Produção agrícola (UPA), com resposta de sim e não;
- Se utiliza algum aplicativo, quais são os nomes dos aplicativos, com resposta de texto livre;
- Se utiliza sistemas, produtos digitais ou sites de empresas voltadas para a gestão de propriedade rural pelo computador, com resposta de sim e não;
- Se utiliza algum sistema pelo computador, quais são os nomes dos sistemas, produtos digitais ou sites, com resposta de texto livre;
- Quais as vantagens que têm ao utilizar os aplicativos e sistemas para a gestão da propriedade, com resposta de texto livre;
- Como se realiza a coleta de informações para a tomada de decisão na Unidade de Produção Agrícola, com as respostas não utilizo aplicativos para a coleta de informações, utilizo somente anotações no papel, anoto no papel as informações da coleta e depois digitalizo no aplicativo/sistema e por último utilizo aplicativos/sistemas para a coleta de informação;

- Para tomar uma decisão nas atividades agrícolas se utiliza informações coletadas anteriormente, mesmo que seja em um bloco de notas, com as respostas sim e não;
- Para tomar uma decisão nas atividades agrícolas, se utiliza informações coletadas anteriormente utilizando planilhas eletrônicas, com as respostas sim e não;
- Quais são as informações que se utiliza na tomada de decisão das atividades agrícolas, com resposta de texto livre;
- Se utilizaria tecnologias digitais para melhorar os processos das atividades agrícolas, com as respostas sim e não;
- Qual é a importância do uso da tecnologia digital para a tomada de decisão na produção e na comercialização, com resposta de 1 até 5, sendo 1 para pouco importante e 5 para muito importante;
- As tecnologias digitais são importantes para outras atividades na propriedade rural, com resposta de texto livre;
- Para quais outras atividades a família utiliza a internet, com resposta de texto livre.

Os indicadores da Etapa 4 servem para avaliar os desafios enfrentados pelos entrevistados ao utilizarem as tecnologias digitais e avaliar o conhecimento que eles possuem, para finalizar os objetivos deste TCC.

Após a criação do instrumento de pesquisa, foi realizado um estudo piloto com um familiar para verificar o tempo que ele demorou para responder e indicar para os próximos agricultores rurais o tempo que levaria, além de ver quais seriam as necessidades e desafios que poderiam estar enfrentando por estar respondendo um questionário on-line. O estudo piloto demorou aproximadamente uma hora e o agricultor teve dúvidas sobre o que seria a composição familiar e o termo de sucessão familiar utilizados em duas perguntas. Então, ao enviar o questionário foi explicado esses dois termos do que seria a sucessão familiar e a composição familiar, resultante do estudo piloto.

3.3 Análise SWOT

As perguntas que foram inseridas no instrumento de pesquisa serviram para analisar os dados através da Análise SWOT ou em português, Matriz FOFA (força, oportunidade, franqueza e ameaças). Os dados foram analisados através da planilha do Excel gerado pelo próprio Google Formulário e foram colocados na Matriz FOFA, nele também já é possível analisar os gráficos gerados através das respostas dos usuários, quando eram perguntas com respostas de múltiplas escolhas.

A Análise SWOT se iniciou na década de 1960 na Escola de Administração Geral da Universidade de Harvard. A sigla SWOT são as iniciais das palavras em inglês *Strengths*, *Weaknesses*, *Opportunities* e *Threats*, em português, essas palavras significam forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (MINTZBERG, AHLSTRAND e LAMPEL, 2000 *apud* SCHULTZ *et al.*, 2011).

A análise SWOT possui como objetivo visualizar as características internas (pontos fortes e fracos) e as externas (oportunidades e ameaças) (Schultz *et al.*, 2011). Os fatores internos são controlados pelas empresas, ou seja, afeta diretamente as estratégias da organização. Já os externos estão fora do controle das organizações e agem em todas as organizações do mesmo setor, ou seja, nos seus concorrentes, apresentando ameaças e oportunidades de forma homogênea. Segue a explicação de cada conceito da Análise SWOT (SCHULTZ *et al.*, 2011):

- Pontos fortes: são fatores, recursos ou fatos que são identificados no ambiente interno, que podem ser vantagens ou diferencial em relação aos concorrentes, recursos ou capacidades para utilizar para atingir metas ou objetivos;
- Pontos fracos: são as limitações ou deficiências que podem restringir o desempenho da organização dentro do ambiente interno;
- Oportunidades: são as situações ou fatos do ambiente externo que a organização poderá realizar no futuro com sucesso;
- Ameaças: são situações que existem no ambiente externo que podem bloquear o sucesso da organização.

Sua primeira utilização foi na área de Administração Estratégica, mas depois de difundido o conceito, foi utilizada em diversas áreas (SCHULTZ *et al.*, 2011), desde a elaboração de um projeto ou até mesmo para definir metas pessoais. Na área rural, a análise SWOT poderá ser utilizada no planejamento estratégico de UPAs, cooperativas, Agroindústrias, análise das cadeias produtivas agropecuárias e outros (SCHULTZ *et al.*, 2011). Para esse trabalho será usado a Análise SWOT para analisar os pontos fortes e fracos das tecnologias digitais dentro das UPAs e agroindústrias, além das oportunidades e ameaças dos fatores externos para implementar a transformação digital nas mesmas (TONINI *et al.*, 2007).

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O instrumento de pesquisa foi respondido por seis agricultores rurais, embora foram enviados dez convites para participar da pesquisa. Os agricultores que responderam o questionário foram três estudantes do PLAGEDER. Dos agricultores rurais familiares que foram contatos indicados pela Emater-RS/Ascar, somente três também responderam. Os demais agricultores reportaram ter dificuldade em abrir o instrumento de pesquisa ou prosseguir entre as etapas.

A análise dos resultados foi separada em três partes: (i) entrevistado: conhecer o perfil do agricultor e a sua família; (ii) propriedade: conhecer a produção animal e vegetal da propriedade, além da destinação dessa produção; e (iii) tecnologias digitais: analisar qual é o conhecimento do agricultor familiar com o uso de tecnologias digitais e como é a conexão da internet na área rural dos entrevistados.

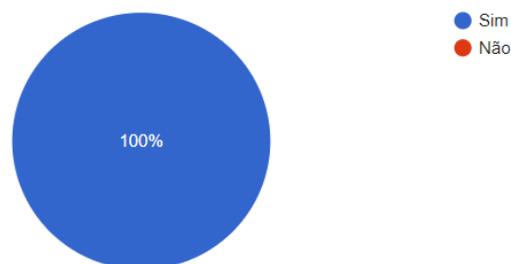
4.1 Entrevistados

A partir das informações sobre os agricultores familiares que responderam o questionário, percebeu-se que as áreas das propriedades variam de 3 a 30 hectares. Considerando que o módulo fiscal da cidade de Gramado é de 18 hectares, todos são agricultores familiares. Além disso, conforme a resposta deles, todos os seis se consideram agricultores familiares, conforme apresentado no gráfico da figura 5.

Figura 5 - Representação da agricultura familiar.

Você se considera um(a) agricultor(a) familiar ?

6 respostas



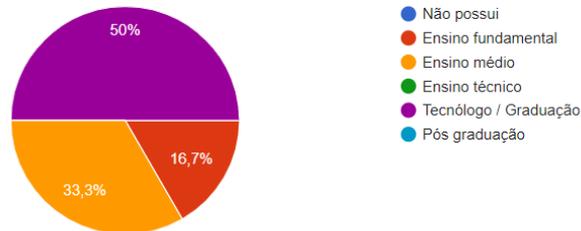
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital.

A escolaridade dos agricultores familiares entrevistados indica que três (50%) possui tecnólogo/graduação, dois (33,3%) possuem ensino médio e um (16,7%) possui o ensino fundamental. Dos participantes cinco estudaram em Gramado - RS e um em Canela - RS, conforme o gráfico da figura 6.

Figura 6 - Escolaridade dos entrevistados.

Qual é a sua escolaridade?

6 respostas



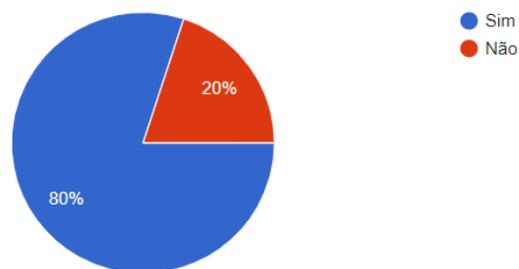
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Sobre a sucessão familiar, quatro entrevistados (80%) responderam que há chances de sucessão familiar e um (20%) respondeu que não, conforme apresentado no gráfico da figura 7.

Figura 7 - Sucessão familiar na propriedade.

Existe a possibilidade de sucessão familiar ?

5 respostas



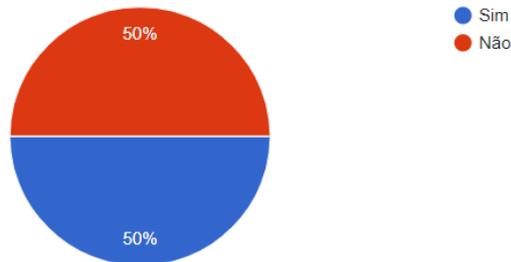
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

A composição familiar dos entrevistados são dois que só moram com o(a) cônjuge e não possuem filhos. E quatro entrevistados são casados e possuem filhos. Dos agricultores rurais que possuem filhos, sobrinhos ou enteados, 50% (três) dos entrevistados responderam que os filhos não vivem mais na propriedade da família e 50% (três) ainda possuem filhos morando com a família, conforme o gráfico da figura 8.

Figura 8 - Filho(a)s, enteado(a)s ou sobrinho(a)s que vivem na propriedade.

Você possui filho(a)s, enteado(a)s ou sobrinho(a)s que vivem na propriedade?

6 respostas



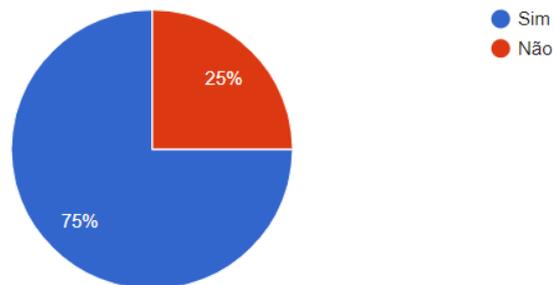
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Em relação aos entrevistados que possuem filhos(as) que moram na propriedade, 75% (três) das respostas indicam a presença dos filhos na propriedade familiar, conforme o gráfico da figura 9. A idade dos filhos que vivem na propriedade por entrevistado é 23 e 31 anos, 18 e 24 anos e por último 5 e 9 anos. E um entrevistado (25%) possui filhos que não viviam mais na propriedade. Com a idade dos filhos que ainda moram na propriedade é possível validar a resposta da sucessão familiar.

Figura 9 - Filhos que moram na propriedade.

O(a)s filho(a)s ainda moram na propriedade?

4 respostas



Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Através das respostas para conhecer os agricultores familiares foi possível perceber que há possibilidades de sucessão familiar nas propriedades de três entrevistados (50%). Dois entrevistados não possuem filhos e um dos que possuem filhos indicou que não há possibilidade de sucessão familiar, totalizando os outros 50%. Os autores dos referenciais teóricos indicam que a sucessão familiar contribui no aumento do uso de tecnologias digitais nas propriedades rurais, além do nível de escolaridade do produtor rural e sua família, Como resultado do instrumento da pesquisa tivemos que 50% dos entrevistados possuem tecnólogo/graduação.

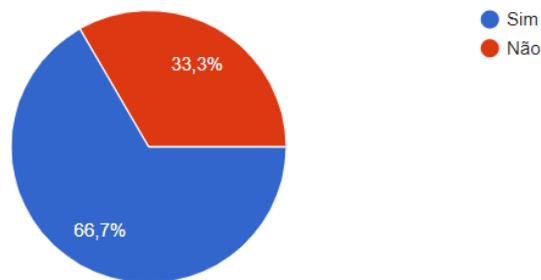
4.2 Propriedade

Sobre a produção animal e vegetal da propriedade, quatro (66,7%) entrevistados responderam que possuem algum tipo de criação animal e dois (33,3%) não possuem, conforme o gráfico da figura 10.

Figura 10 - Produção animal da propriedade.

Possui algum tipo de criação na propriedade?

6 respostas



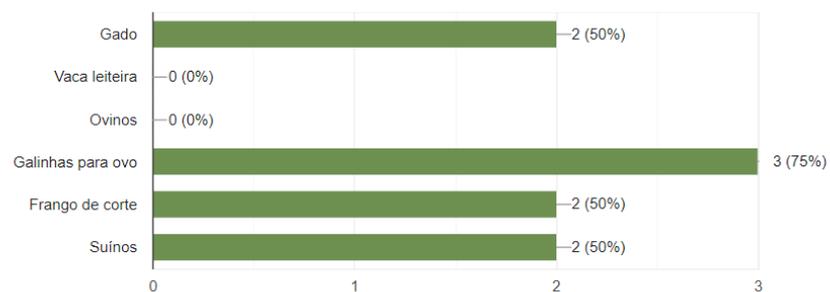
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Dos quatro entrevistados que possuem criação animal, 50% (2) responderam que possuem gado, 75% (3) possuem galinhas para ovo, 50% (2) possuem frango de corte e 50% (2) possuem suínos, sendo que a maioria tem duas ou mais criação na propriedade, conforme o gráfico da figura 11.

Figura 11 - Tipo de criação animal da propriedade

Assinale quais criações possuem na propriedade, você pode escolher mais de uma opção.

4 respostas



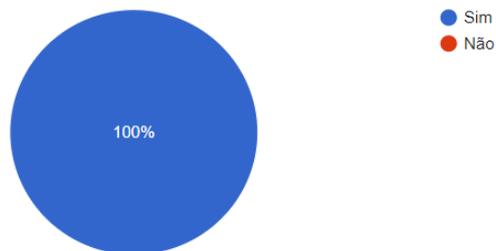
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Já a produção vegetal existente na propriedade, os seis entrevistados (100%) responderam que possuem, conforme o gráfico da figura 12.

Figura 12 - Produção vegetal da propriedade.

Possui algum cultivo na propriedade?

6 respostas



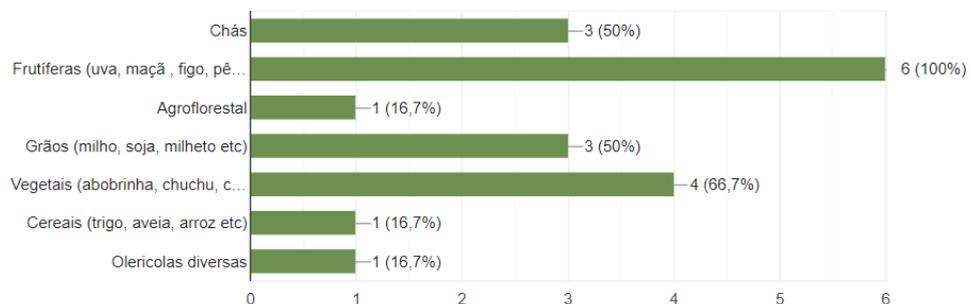
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Dos itens disponíveis, os seis (100%) possuem frutíferas, três (66,7%) possuem vegetais, dois (50%) possuem chás e grãos e um (16,7%) produz cereais e olerícolas, conforme o gráfico da figura 13, indicando que cada entrevistado possui pelo menos de 2 ou 3 cultivos na propriedade

Figura 13 - Tipos de produção vegetal da propriedade.

Assinale quais cultivos possuem na propriedade, pode escolher mais de uma opção.

6 respostas



Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

A produção para consumo próprio dos entrevistados, 5 possuem hortaliças e frutas, 3 chás e legumes/vegetais, 2 carnes (boi, galinha e porco) e 1 vinagre, vinhos, suco de uva, geleias, mel de abelha, biscoitos, ovos e licores. E para comercialização 1 agricultor não está comercializando nada no momento, 4 frutas no geral, 2 hortaliças, vegetais e legumes, 2 biscoitos e massas, 2 sucos de uva e 1 além das outras produções ainda tem vinagres, geleias, mel de abelha e licores.

Conforme a revisão de literatura, os gestores das propriedades rurais que possuem uma variedade de produção animal e vegetal iguais dos entrevistados desse instrumento de pesquisa

precisam ter um controle maior das informações geradas em cada alimento da safra ou até mesmo na época de reprodução da criação animal. Só é possível fazer esse gerenciamento de informações utilizando as tecnologias digitais e assim facilitaria a vida desses agricultores rurais familiares.

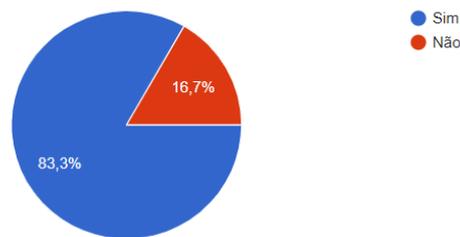
4.3 Tecnologias digitais

Já sobre as perguntas referentes às tecnologias digitais na propriedade, cinco (83,3%) dos entrevistados disseram possuir acesso à internet e um (16,7%) não tem, conforme é apresentado no gráfico da figura 14.

Figura 14 - Disponibilidade de internet na propriedade.

Na Unidade de Produção Agrícola (UPA) ou Agroindústria possui acesso à internet?
(Obs: caso você não more na mesma localidade, responder somente da área rural)

6 respostas



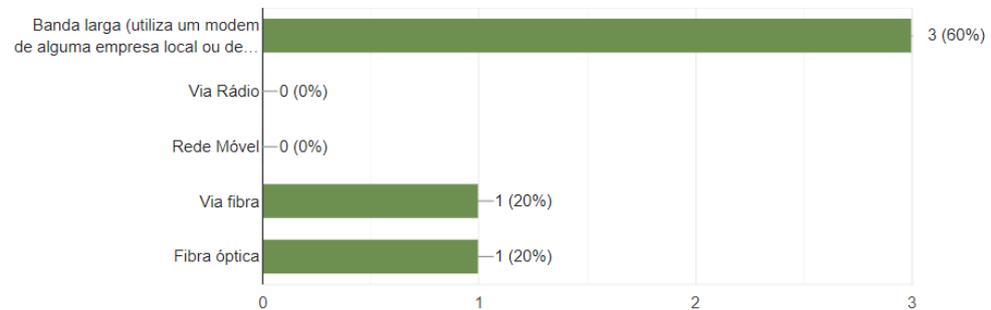
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Dos cinco que possuem internet, três acessam por banda larga e 2 por fibra óptica, conforme o gráfico da figura 15. Os autores indicados neste TCC e a pesquisa do Censo Agropecuário de 2017 realizada pelo IBGE, indicam que 70% dos entrevistados não possuem acesso à internet na propriedade, já os entrevistados da cidade de Gramado – RS, somente um entrevistado que não possui internet na propriedade rural, pois o sinal é ruim. E os outros entrevistados possuem internet de qualidade, sendo banda larga ou fibra óptica.

Figura 15 - Tipo de acesso à internet na propriedade.

Caso a resposta seja sim da pergunta anterior, qual o tipo de acesso você utiliza na Unidade de Produção Agrícola (UPA)?

5 respostas



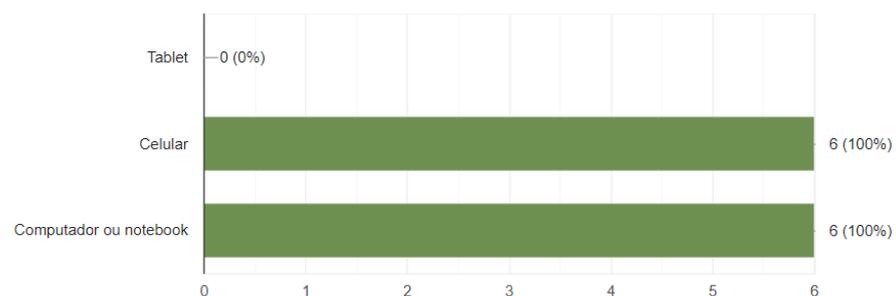
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Os seis entrevistados acessam a internet por celular e computador ou notebook, conforme o gráfico da figura 16, tendo assim habilidades também para utilizar sistemas WEB, acessando pelos navegadores e para a pergunta sobre as dificuldades que possuem, quatro entrevistados responderam essa pergunta e dois responderam que não tem nenhuma dificuldade, um respondeu sobre não ter sinal e nem rede na propriedade e outro respondeu que o sinal fraco dificulta o acesso, sendo que é uma das pessoas que tem conexão por fibra.

Figura 16 - Aparelhos que o entrevistado acessa a internet.

Quais tipos de aparelhos você acessa a internet? Pode escolher mais de uma opção.

6 respostas



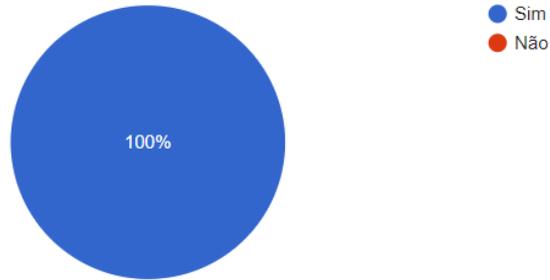
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Para a pergunta se o entrevistado utilizava aplicativos pelo celular ou tablet, todos responderam que sim, conforme o gráfico da figura 17, entende-se que eles possuem algum conhecimento sobre as tecnologias digitais, mesmo que seja para o uso das tarefas do cotidiano.

Figura 17 - Frequência da utilização de aplicativos pelo celular ou tablet.

Você utiliza com frequência aplicativos pelo celular ou tablet?

6 respostas



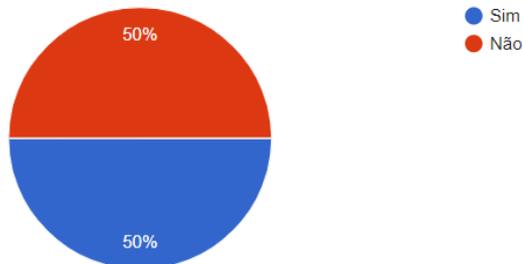
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Sobre a pergunta se os entrevistados conhecem algum aplicativo para gestão da UPA, três (50%) responderam que conhecem algum aplicativo e os outros três (50%) não conhecem, conforme apresentado no gráfico da figura 18.

Figura 18 - Conhecimento de aplicativos para gestão da propriedade.

Você conhece algum aplicativo para gestão da Unidade Produção Agrícola (UPA)?

6 respostas



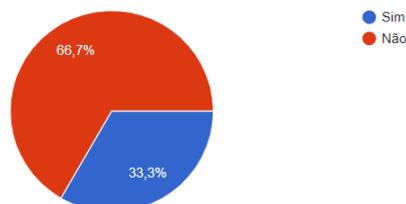
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Dos três que conhecem aplicativos para gestão da UPA, somente dois utilizam o mesmo aplicativo, o AgroD, totalizando 33,3% dos entrevistados, conforme o gráfico da figura 19.

Figura 19 - Utilização de aplicativo para gestão da propriedade.

Você utiliza algum aplicativo de gestão da Unidade de Produção agrícola (UPA)?

6 respostas



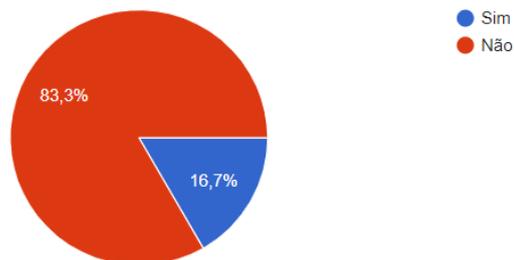
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Ao perguntar sobre se os entrevistados utilizam sistemas, produtos digitais ou sites de empresas para a gestão de propriedade rural pelo computador, um respondeu que sim, sendo diferente dos que utilizam aplicativos e totalizou 16,7%, utilizando planilhas do Excel, conforme o gráfico da figura 20.

Figura 20 - Utilização produtos digitais ou sites para a gestão da propriedade.

Você utiliza sistemas, produtos digitais ou sites de empresas voltadas para a gestão de propriedade rural pelo computador?

6 respostas



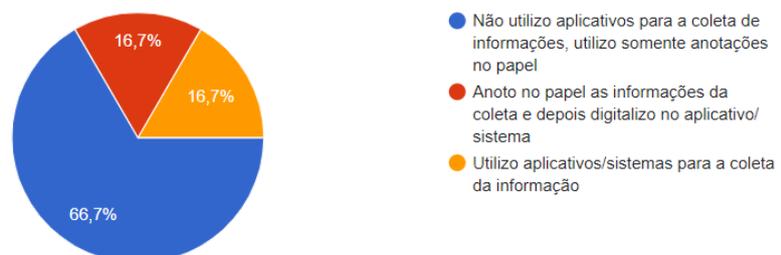
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Ao perguntar sobre as vantagens ao se utilizar aplicativos ou sistemas para a gestão da propriedade, somente um entrevistado respondeu que é a facilidade para armazenar e acessar as informações. E a maneira que os agricultores rurais responderam que 66,7% não utilizam aplicativos para a coleta de informações, utilizando somente anotações no papel, 16,7% anotam no papel as informações da coleta e depois digitaliza no aplicativo/sistema e 16,7% já utilizam os aplicativos/sistemas para a coleta da informação, conforme o gráfico da figura 21.

Figura 21 - Tipo da coleta de informações para a tomada de decisão.

Como você realiza a coleta de informações para a tomada de decisão na Unidade de Produção Agrícola?

6 respostas



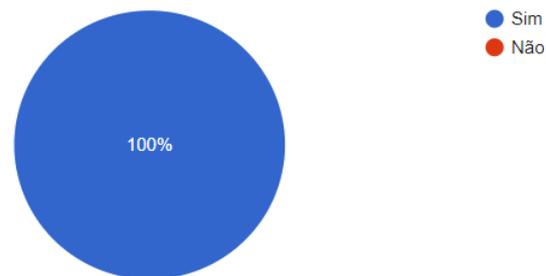
Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Todos utilizam informações coletadas anteriormente para tomar decisões na gestão agrícola, mesmo que seja anotado em um bloco de notas e um deles utilize planilha eletrônica, como dito anteriormente, conforme os gráficos das figuras 22 e 23.

Figura 22 – Utilização das informações coletadas pelos respondentes

Para tomar uma decisão nas atividades agrícolas você utiliza informações coletadas anteriormente, mesmo que seja em um bloco de notas?

5 respostas

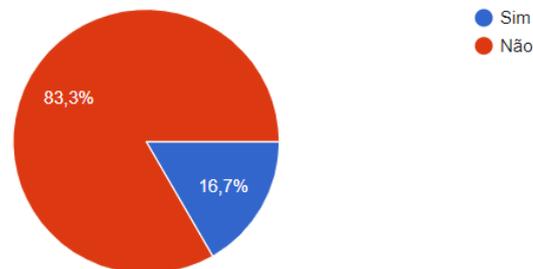


Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Figura 23 - Utilização de planilhas eletrônicas pelos respondentes.

Para tomar uma decisão nas atividades agrícolas, você utiliza informações coletadas anteriormente utilizando planilhas eletrônicas?

6 respostas

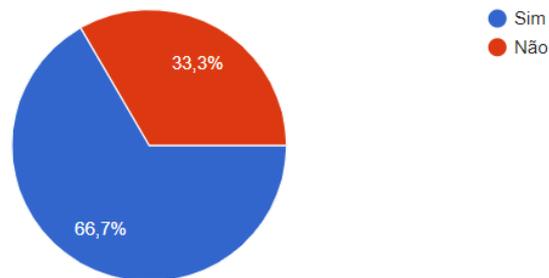


Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

As informações que quatro entrevistados indicam a utilização da tecnologia digital para a tomada de decisão nas atividades agrícolas. Dos entrevistados que responderam quais são as tomadas de decisão para o planejamento da produção, responderam: (i) Utilizar relatórios de produção anteriores; (ii) É identificado o problema considerando e anotando os prós e contras para uma tomada de decisão assertiva; (iii) Anota dados sobre a produção e; (iv) Utiliza dados de aquisição da matéria prima e comercialização.

Para a pergunta se eles poderiam utilizar tecnologias digitais para melhorar os processos das atividades agrícolas, dos seis entrevistados, quatro (66,7%) responderam que sim e dois (33,3%) responderam que não, conforme é apresentado no gráfico da figura 24.

Figura 24 - Utilização tecnologias digitais na propriedade.
 Você utilizaria tecnologias digitais para melhorar os processos das atividades agrícolas?
 6 respostas

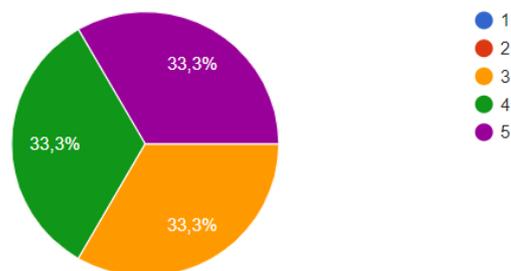


Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

Para a pergunta da importância de utilizar as tecnologias digitais para a tomada de decisão na produção e comercialização, as respostas foram que 33,3% consideram muito importante, 33,3% importante e 33,3% é neutro, ou seja, foram notas de 5, 4 e 3, conforme é apresentado no gráfico da figura 25.

Figura 25 - Avaliação da importância das tecnologias digitais nas propriedades.

Qual é a importância do uso da tecnologia digital para a tomada de decisão na produção e na comercialização? Utilize 1 para pouco importante e 5 para muito importante.
 6 respostas



Fonte: Pesquisa da autora via instrumento digital

E se eles acham importante as tecnologias digitais são importantes para outras atividades na propriedade rural, quatro responderam, sendo três que sim e um respondeu que utiliza para a venda e comercialização dos produtos. E para a pergunta sobre quais outras atividades a

família do agricultor rural utiliza a internet são uso pessoal, estudos, lazer, redes sociais, pesquisa, mídias sociais e informações diversas para a propriedade.

Após analisar os dados sobre como os entrevistados utilizam as tecnologias digitais, é possível perceber que eles já utilizam no seu cotidiano, inclusive para pesquisar sobre temas relacionados as atividades rurais. É possível perceber que se eles possuíssem algum incentivo para utilizar tecnologias para a análise das informações antes de tomar uma decisão, eles estariam receptivos.

4.4 Análise SWOT dos resultados

Após analisar os resultados da pesquisa foi elaborada uma Análise SWOT (*Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats*), ou em português, Matriz FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças) associando as tecnologias digitais e o processo de transformação digital nas propriedades agrícolas dos agricultores familiares que responderam ao questionário. Abaixo segue o quadro resultante da análise considerando os pontos levantados pelas respostas dos agricultores familiares que participaram da pesquisa.

Quadro 1- Matriz SWOT da análise do resultado da pesquisa.

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> •Utilizar a internet e aplicativos para a comercialização dos produtos (6 entrevistados); •Possibilidade de sucessão familiar, então fica mais fácil o processo da transformação digital (4 entrevistados); •Maioria possui conexão com a internet e o modo de acesso é banda larga e fibra, facilitando na utilização das tecnologias digitais (5 entrevistados); •Todos os entrevistados são da agricultura familiar, conseguindo entrar nos Programas criados pela prefeitura e pela Emater-RS/Ascar (6 entrevistados); •Possui diversidade na criação e cultivo da propriedade, precisando assim de um monitoramento melhor das informações sobre doenças e saúde sanitária (4 entrevistados); •Todos utilizam celulares e notebook/computadores, além de utilizarem alguns aplicativos gerais para o dia a dia (6 entrevistados); •Dois conhecem o mesmo aplicativo para agro e um utiliza planilha de Excel para tomar as decisões; •Todos coletam informações para a tomada de decisão, são da produção e comercialização, podendo gerar dados para automatização (6 entrevistados); • Alguns utilizam tecnologias digitais para gestão da propriedade (3 entrevistados); •E já utilizam internet para outras atividades que não são da propriedade (6 entrevistados); 	<ul style="list-style-type: none"> •A maioria não conhece tecnologias digitais para os agronegócios (3 entrevistados); •Por mais que responderam que utiliza dados anotados para o processo de tomada de decisão, no questionário não deixou claro quais eram as informações (3 entrevistados); •Tirando os alunos do PLAGEDER, os agricultores familiares possuem ensino fundamental e médio; •Há mais produção para consumo familiar do que para comercialização, sendo que as tecnologias digitais podem auxiliar no controle dessas produções (6 entrevistados); •Ao responder se utilizam as tecnologias digitais responderam que sim, porém não citaram as vantagens (3 entrevistados); •Cinco entrevistados ainda coletam informações da produção e comercialização de maneira manual e somente um utiliza planilhas eletrônicas;
<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> •Prefeitura de Gramado-RS e Emater-RS/Ascar trabalham em conjunto para melhorar o desenvolvimento rural da cidade; •A cidade é turística então no turismo rural pode utilizar agendamento on-line para passar o dia e ver as atividades ofertadas na região; •Utilizar rastreamento por QR-Code nos produtos comercializados tanto pelas agroindústrias familiares e pelas Unidades de Produção Agrícola; •Prefeitura poderá dar treinamento para os agricultores familiares utilizarem tecnologias digitais e fazer parceria com empresas públicas e privadas; 	<p style="text-align: center;">AMEAÇAS</p> <ul style="list-style-type: none"> •Provedor da internet não atender mais a região; •Tecnologias serem caras e não serem adquiridas por cooperativas ou pela prefeitura; •Oferta de tecnologias e não possuir treinamento para os agricultores familiares; •Em dias de chuva o sinal da internet fica fraco para a maioria dos agricultores, sendo assim nesses dias seria difícil de armazenar e gerar dados online (2 entrevistados);

Elaborado pela autora.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de tecnologias digitais na área rural ainda é incipiente conforme os autores indicam, porém na cidade de Gramado – RS os entrevistados já fazem o uso de alguma tecnologia digital. É importante utilizar tecnologias digitais para coletar informações e transformá-las em dados para auxiliar na tomada de decisões da propriedade, como exemplo poderá saber a utilizar melhor a terra e desenvolverá atividades agrícolas pensando na sustentabilidade, além de possibilitar uma maior diversificação de cultivos e criações.

Ao utilizar tecnologias digitais na gestão da Unidade de Produção Agrícola (UPA), o agricultor rural consegue tomar decisões baseados em dados e fatos, pois existem muitos produtos digitais já disponíveis no mercado e desenvolvidos pela Embrapa. Com seu uso é possível tomar ações antecipadas a riscos climáticos, quantidades de insumos que precisam comprar sem desperdícios, controle sanitário dos animais, rastreabilidade dos alimentos, que hoje se tornou uma exigência dos consumidores finais.

As empresas privadas e públicas precisam desenvolver tecnologias digitais para agricultores familiares, pois ainda existe a questão da infraestrutura ter um valor elevado que os agricultores familiares não conseguem pagar. Também há a necessidade de políticas públicas voltadas para a transformação digital no campo para as pequenas propriedades que envolvem o treinamento dos agricultores com idades acima dos 40 anos, além de realizarem parcerias com empresas para automatizar os processos da cadeia produtiva da agropecuária e assim conseguir uma produção mais sustentável pensando na Agenda 2030 da ONU.

O objetivo geral deste projeto foi avaliar a adoção das tecnologias digitais pelos agricultores familiares da cidade de Gramado-RS e como elas auxiliam na tomada de decisão. Os objetivos específicos do projeto foram cumpridos, no referencial teórico foram mapeadas as tecnologias digitais disponíveis, na pesquisa de campo foi possível analisar como os agricultores familiares estão em relação ao conhecimento das tecnologias digitais e foi possível mapear quais informações que os agricultores familiares utilizam no processo da tomada de decisão, mesmo que de maneira parcial. E por último foi elaborada a Análise SWOT dos resultados obtidos da pesquisa.

As hipóteses desse trabalho era que os agricultores familiares não tinham acesso à internet, analisando os dados do Censo Agropecuário de 2017 que ainda 70% dos estabelecimentos rurais não possuem acesso à internet, porém dos entrevistados uma única pessoa não tinha acesso. Porém para verificar essas informações era necessário um mapeamento geral do município de Gramado-RS e assim tomar as conclusões. Sobre a sucessão rural,

somente os casais que não tinham filhos que não veem, assim a nova geração de gestores das propriedades está inserida e habituada com as tecnologias digitais.

Embora as tecnologias digitais sejam importantes, conforme foi apresentada nos resultados da pesquisa, os agricultores ainda não utilizam aplicativos ou sistemas voltados para a gestão, mas sim para a comercialização e para a aquisição de insumos e a prefeitura de Gramado - RS possui muitos auxílios e políticas públicas para os agricultores familiares, sendo um importante aliado a transformação digital na agricultura da cidade.

Ao realizar a pesquisa através de um questionário online, foi possível perceber que alguns agricultores ainda não estão familiarizados com as tecnologias digitais, sendo que foi a principal dificuldade enfrentada no trabalho. O contato com todos os entrevistados foi através do WhatsApp, ou seja, eles utilizam como meio de comunicação uma tecnologia digital. Em trabalhos anteriores no curso do PLAGEDER foram utilizados questionários, enviando as perguntas uma por vez pelo WhatsApp e a porcentagem de aceitação por parte dos agricultores familiares era maior.

Os entrevistados do instrumento de pesquisa já tinham algum conhecimento sobre as tecnologias digitais, diferente da maioria dos agricultores rurais brasileiros e gaúchos, conforme os dados do Censo Agropecuário de 2017 indicam que 70% dos estabelecimentos rurais brasileiros não possuem acesso à internet, dificultando o acesso às tecnologias digitais existentes. Os entrevistados que eram estudantes do PLAGEDER, já utilizavam as tecnologias digitais para estudar, por ser um curso EAD, um dos requisitos para entrar no curso é possuir acesso à internet.

Para pesquisas futuras e que não foram incluídas no instrumento de pesquisa, seria interessante saber como os produtores rurais precisaram se adaptar com a pandemia da Covid-19 para conseguir atender seus clientes finais, uma vez que precisamos realizar o distanciamento por um longo período e a maioria dos comércios precisaram permanecer fechados para evitar novas contaminações. Também poderia ter perguntado quais eram as informações que eles coletavam para cada atividade rural, pois essas informações são importantes para as tomadas de decisão de uma gestão da propriedade.

Outra pergunta que deveria ser feita era a questão dos estudos dos filhos, para saber se a nova geração está estudando em cursos que podem contribuir para o crescimento da propriedade e também contribuir para novas atividades rurais, melhorando a qualidade de vida da família.

REFERÊNCIAS

BOLFE, Édson. **Transformação digital no apoio à produção agroalimentar em tempos de coronavírus.** 2020a. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1121723/1/APTransformacaoOdigitalGloboRural2020.pdf>>. Acessado em: 14/09/2021.

BOLFE, Édson Luis; BARBEDO, Jayme Garcia Arnal; MASSRUHÁ, Silvia Maria Fonseca Silveira; DE SOUZA, Kleber Xavier Sampaio; ASSAD, Eduardo Delgado. **Desafios, tendências e oportunidades em agricultura digital no Brasil.** 2020b. Embrapa Agricultura Digital.

BRASIL. Lei Nº 11.326, de 24 de julho de 2006. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm>. Acessado em 09/05/2020.

CUADRA, Santiago Vianna *et al.* **Modelagem agroambiental e a transformação digital da agricultura.** 2020. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/217700/1/LV-Agricultura-digital-2020-cap3.pdf>>. Acessado em: 14/09/2021.

DIGITAL AGRO. **Pesquisa contribui para transformação digital da agricultura brasileira.** 2020. Disponível em: <<https://digitalagro.com.br/2020/06/12/pesquisa-contribui-para-transformacao-digital-da-agricultura-brasileira/>>. Acessado em: 05/09/2021.

EMBRAPA. **Indicações Geográficas de Vinhos do Brasil.** 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/uva-e-vinho>>. Acessado em: 22/05/2022.

FAGUNDES, Tiago. **Inclusão Digital de pequenos produtores no meio rural do município de Camargo/RS.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso do Plageder da UFRGS. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/183312>>. Acessado em: 20/06/2022.

FEE. **Corede Hortênsias.** 2020. Disponível em: <<https://arquivofee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/coredes/detalhe/?corede=Hort%EAnsias>>. Acessado em: 20/06/2022.

FESTA DA COLÔNIA. Redes sociais da Festa da Colônia. 2022. Disponível em: <<https://www.facebook.com/festadacolonia/>>. Acessado em: 28/06/2022.

GRAMADO. **Maquinários fortalecem a agricultura familiar e incentivam o trabalho das agroindústrias em Gramado.** 2021. Disponível em: <<https://www.gramado.rs.gov.br/noticias/maquinarios-fortalecem-a-agricultura-familiar-e-incentivam-o-trabalho-das-agroindustrias-em-gramado>>. Acessado em: 22/05/2022.

GRAMADO. **Lei Nº 3603, De 11 de Dezembro de 2017.** 2017. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/rs/g/gramado/lei-ordinaria/2017/360/3603/lei-ordinaria-n-3603-2017-cria-o-programa-municipal-de-apoio-a-agroindustria-familiar-gramado-colonia-no-municipio-de-gramado-rs-e-da-outras-providencias>>. Acessado em: 22/05/2022.

GUIMARÃES, Daniel Pereira; MATRANGOLO, Walter José Rodrigues; GONÇALVES, Múcio Tosta. **Documentos 155 - Concentração Geográfica da Agricultura Familiar No Brasil.** 2013. Embrapa Milho e Sorgo.

IBGE. Indicador 1.2.1 - Proporção da população ocupada de 14 anos ou mais de idade abaixo da linha de pobreza nacional, por situação do domicílio. 2019. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6839#resultado>>. Acessado em: 22/05/2022.

IBGE. Cidade de Gramado. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/gramado/pesquisa/24/27745>>. Acessado em: 20/06/2022.

INPE. Projetos e Pesquisas: TerraClass. 2019. Disponível em: <http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass.php>. Acessado em: 10/05/2022.

LANDAU, Elena Charlotte; GUIMARÃES, Lidiane dos Santos; HIRSCH, André; GUIMARÃES, Daniel Pereira; MATRANGOLO, Walter José Rodrigues; GONÇALVES, Múcio Tosta. **Documentos 155 - Concentração Geográfica da Agricultura Familiar No Brasil.** 2013. Embrapa Milho e Sorgo.

MASSRUHÁ, Silvia Maria Fonseca Silveira; LEITE, Maria Angelica de Andrade. **AGRO 4.0 – RUMO À AGRICULTURA DIGITAL.** 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1073150/agro-40---rumo-a-agricultura-digital>>. Acessado em: 10/05/2022.

RS. Agricultura familiar é desenvolvida em 25% da área rural no RS, aponta IBGE. 2019. Disponível em: <<https://estado.rs.gov.br/agricultura-familiar-e-desenvolvida-em-25-da-area-rural-no-rs-aponta-ibge#:~:text=Agricultura%20familiar-,Agricultura%20familiar%20%C3%A9%20desenvolvida%20em%2025%25%20da,rural%20no%20RS%2C%20aponta%20IBGE&text=O%20Instituto%20Brasileiro%20de%20Geografia,definitivos%20do%20Censo%20Agropecu%C3%A1rio%202017>>. Acessado em: 22/05/2022.

SCHULTZ, Glauco; COPETTI, Lúcia Daiane; WAQUIL, Paulo Dabdab. **Análise SWOT das cadeias produtivas agroindustriais.** 2011. Segundo Capítulo do Livro Políticas Públicas e Privadas e Competitividade das Cadeias Produtivas Agroindustriais do curso de Bacharelado em Desenvolvimento Rural - UFRGS.

SILVA, Mauren Porciúncula Moreira da. **A construção do conhecimento, as intervenções metodológicas e os novos saberes e fazeres na cultura digital rural.** 2009. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da UFRGS. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/19012>>. Acessado em: 20/06/2022.

TONINI, Antonio Carlos; SPÍNOLA; Mauro de Mesquita; LAURINDO, Fernando José Barbin. **A ANÁLISE SWOT: UMA NOVA PERSPECTIVA PARA A APLICAÇÃO DO SEIS SIGMA NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE.** 2007. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR640475_9247.pdf>. Acessado em: 22/05/2022.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA



BACHARELADO EM DESENVOLVIMENTO RURAL PLAGEDER

Seção 1 de 2

Questionário

✕
⋮

Título do Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Pesquisa: Os desafios enfrentados pelas/as agricultoras/es familiares de Gramado/RS no processo de transformação digital.

Pesquisadora: Marina Celça - Estudante do curso de Bacharelado em Desenvolvimento Rural - UFRGS

Orientação: Profa. Dra. Daniele Dias Kuhn (FGOR/UFRGS)

Coorientação: Mestrando Maycon Douglas Ferreira do Nascimento (FGOR/UFRGS)

Você está sendo convidado/a a participar da pesquisa acima mencionada. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós. Ao prosseguir na realização da pesquisa, respondendo às questões subsequentes você concorda com a utilização das respostas na análise que está sendo realizada. A sua participação contribuirá na pesquisa que tem objetivo avaliar a adoção das tecnologias digitais pelas agricultoras familiares para o desenvolvimento rural regional através do eixo/lo no tomado de decisão baseada em fatos e dados na cidade de Gramado RS. Sua participação constata no preenchimento do instrumento de pesquisa organizado pela pesquisadora através deste formulário Google. O formulário será respondido apenas uma vez por cada participante.

Confidencialidade: Os dados coletados serão anonimizados, ou seja, serão utilizados somente dados coletados a partir do instrumento de pesquisa proposto e seguir.

A participação neste pesquisa é fundamental para a análise e compreensão do tema debatido. Esperamos que futuramente os resultados deste estudo sejam usados em benefício de outras pessoas e pesquisadoras/es interessadas nesse tema. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou reuniões científicas. Entretanto, apenas resultados obtidos como um todo, sem revelar qualquer informação que esteja relacionada à sua privacidade. Os dados coletados serão armazenados por um período mínimo de 5 anos e sob a guarda do pesquisadora responsável e da UFRGS (COMGRAD/PLAGEDER).

A qualquer momento é possível desistir da participação, sem que isso acarrete qualquer prejuízo ao participante.

Se houver alguma consideração ou dúvida referente aos aspectos éticos da pesquisa, entre em contato com a equipe de realização do trabalho. Contato da Pesquisadora: Marina Celça (marina.celca@gmail.com). Contato do orientadora: Daniele Dias Kuhn (daniele.kuhn@ufrgs.br).

Porto Alegre, maio de 2022.

E-mail *

E-mail válido
.....

Este formulário está coletando e-mails. [Alterar configurações](#)

Você concorda em realizar a pesquisa após ler o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE?

Sim

Após a seção 1
Continuar para a próxima seção

Seção 2 de 2

Perguntas

1/2

Descrição (opcional)

Qual a área da propriedade em hectares ?

Texto de resposta curta

Você se considera um(a) agricultor(a) familiar ?

 Sim Não

Qual é a composição familiar ?

Texto de resposta longa

Você possui filho(a)s, enteado(a)s ou sobrinho(a)s que vivem na propriedade?

 Sim Não

Qual a idade do(a) filho(a) enteado(a)s ou sobrinho(a)s que vivem na propriedade?

Texto de resposta longa

O(a)s filho(a)s ainda moram na propriedade?

 Sim Não

Existe a possibilidade de sucessão familiar ?

 Sim Não

Qual é a sua escolaridade?

- Não possui
- Ensino fundamental
- Ensino médio
- Ensino técnico
- Tecnólogo / Graduação
- Pós graduação

Qual é a cidade em que você estudou?

Texto de resposta curta

.....

Possui algum tipo de criação na propriedade?

- Sim
- Não
- Outras...

Assinale quais criações possuem na propriedade, você pode escolher mais de uma opção.

- Gado
- Vaca leiteira
- Ovinos
- Galinhas para ovo
- Frango de corte
- Suínos
- Outras...

Possui algum cultivo na propriedade?

- Sim
- Não

Assinale quais cultivos possuem na propriedade, pode escolher mais de uma opção.

- Chá
- Frutíferas (uva, maçã, figo, péssago etc)
- Agroflorestal
- Grãos (milho, soja, milho etc)
- Vegetais (abobrinha, chuchu, cenoura etc)
- Cereais (trigo, aveia, arroz etc)
- Outros...

O que é produzido para consumo próprio?

Texto de resposta longa

.....

O que é produzido para comercialização?

Texto de resposta longa

.....

Na Unidade de Produção Agrícola (UPA) ou Agroindústria possui acesso à Internet? (Obs: caso você não more na mesma localidade, responder somente da área rural)

- Sim
- Não

Caso a resposta seja sim da pergunta anterior, qual o tipo de acesso você utiliza na Unidade de Produção Agrícola (UPA)?

- Banda larga (utiliza um modem de alguma empresa local ou de operadora fixa)
- Via Rádio
- Rede Móvel
- Outros...

Quais tipos de aparelhos você acessa a Internet? Pode escolher mais de uma opção.

- Tablet
- Celular
- Computador ou notebook
- Outros...

Quais dificuldades você tem em acessar a Internet na URA?

Texto de resposta longa

Você utiliza com frequência aplicativos pelo celular ou tablet?

Sim

Não

Você conhece algum aplicativo para gestão da Unidade Produção Agrícola (UPA)?

Sim

Não

Você utiliza algum aplicativo de gestão da Unidade de Produção agrícola (UPA)?

Sim

Não

Se você utiliza algum aplicativo, quais são os nomes dos aplicativos?

Texto de resposta longa

Você utiliza sistemas, produtos digitais ou sites de empresas voltadas para a gestão de propriedade rural pelo computador?

Sim

Não

Se você utiliza algum sistema pelo computador, quais são os nomes dos sistemas, produtos digitais ou sites?

Texto de resposta longa

Quais as vantagens que você tem ao utilizar os aplicativos e sistemas para a gestão da propriedade?

Texto de resposta longa

Como você realiza a coleta de informações para a tomada de decisão na Unidade de Produção Agrícola?

- Não utilizo aplicativos para a coleta de informações, utilizo somente anotações no papel
- Anoto no papel as informações de coleta e depois digitalizo no aplicativo/sistema
- Utilizo aplicativos/sistemas para a coleta de informação

Para tomar uma decisão nas atividades agrícolas você utiliza informações coletadas anteriormente, mesmo que seja em um bloco de notas?

- Sim
- Não

Para tomar uma decisão nas atividades agrícolas, você utiliza informações coletadas anteriormente utilizando planilhas eletrônicas?

- Sim
- Não

Quais são as informações que você utiliza na tomada de decisão das atividades agrícolas?

Texto de resposta longa
.....

Você utilizaria tecnologias digitais para melhorar os processos das atividades agrícolas?

- Sim
- Não

Qual é a importância do uso de tecnologia digital para a tomada de decisão na produção e na comercialização? Utilize 1 para pouco importante e 5 para muito importante.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

As tecnologias digitais são importantes para outras atividades na propriedade rural?

Texto de resposta longa
.....

Para quais outras atividades a família utiliza a Internet?

Texto de resposta longa
.....