



# As condições territoriais de participação da agricultura familiar na economia digital <sup>1</sup>

**Arilson da Silva Favareto**

Universidade Federal do ABC – São Bernardo do Campo – São Paulo – Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1825-7165>

**Jonas Vitor Tolocka**

Universidade Federal do ABC – São Bernardo do Campo – São Paulo – Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6260-0851>

**Ana Sílvia Andreu da Fonseca**

Universidade Federal de Integração Latino-Americana – Foz do Iguaçu – Paraná – Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6537-3487>

## Resumo

O presente estudo analisa as condições territoriais para a participação da agricultura familiar na economia digital. O objetivo é demonstrar que os principais requisitos necessários para um bom posicionamento no processo de digitalização estão relacionados a fatores de natureza territorial. O que se busca verificar é de que maneira a distribuição desigual de recursos, bens e serviços nos diferentes territórios cria dificuldades para que se concretize o potencial de aproveitamento das oportunidades do processo de digitalização pela agricultura familiar. Utilizando conceitos aplicados à economia digital, ao rural brasileiro e às dinâmicas territoriais, a pesquisa foi realizada por meio de uma revisão integrativa da literatura em conteúdos que abordassem três objetos distintos: digitalização, desigualdade territorial e agricultura familiar, o que possibilitou a definição de quatro categorias que serviram de base para analisar as condições territoriais de atendimento aos requisitos da digitalização: físicos; digitais; humanos e sociais. Os resultados demonstram que há uma sobreposição entre os territórios que possuem menos condições de atender aos requisitos da digitalização e os territórios que concentram a maior parte da agricultura familiar.

**Palavras-chave:** digitalização da agricultura; economia digital; desigualdades territoriais, agricultura familiar.

## The territorial conditions for family farming's participation in the digital economy

<sup>1</sup> Este artigo foi produzido a partir da dissertação de mestrado aprovada pelo Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão do Território da Universidade Federal do ABC, apresentada por Jonas Vitor Tolocka, sob orientação do Prof. Dr. Arilson da Silva Favareto e coorientação da Prof<sup>a</sup> Dra. Ana Sílvia Andreu da Fonseca.

### **Abstract**

The present study analyzes the territorial requirements for the participation of family farming in the digital economy. The objective is to demonstrate that the main requirements necessary for a good positioning in the digitalization process are related to factors of a territorial nature. What we seek to verify is how the unequal distribution of resources, goods and services in different territories creates difficulties in realizing the potential for taking advantage of the opportunities of the digitalization process by family farming. Using concepts applied to the digital economy, Brazilian rural areas and territorial dynamics, research was carried out through an integrative review of the literature in content that addressed three distinct objects: digitalization, territorial inequality and family farming, which made it possible to define four categories that served as a basis for analyzing the territorial conditions for meeting digitalization requirements: physical; digital; human and social. The results demonstrate that there is an overlap between the territories that are least able to meet the requirements of digitalization and the territories that concentrate the majority of family farming.

**Keywords:** digitalization of agriculture; digital economy; territorial inequalities, family farming

### **Las condiciones territoriales para la participación de la agricultura familiar en la economía digital**

#### **Resumen**

El presente estudio analiza las condiciones territoriales para la participación de la agricultura familiar en la economía digital. El objetivo es demostrar que los principales requisitos necesarios para un buen posicionamiento en el proceso de digitalización están relacionados con factores de carácter territorial. Lo que buscamos verificar es cómo la distribución desigual de recursos, bienes y servicios en diferentes territorios genera dificultades para aprovechar el potencial de aprovechamiento de las oportunidades del proceso de digitalización por parte de la agricultura familiar. Utilizando conceptos aplicados a la economía digital, el campo brasileño y la dinámica territorial, la investigación se realizó a través de una revisión integradora de la literatura en contenidos que abordan tres objetos distintos: digitalización, desigualdad territorial y agricultura familiar, lo que permitió definir cuatro categorías que sirvieron de base para analizar las condiciones territoriales para atender los requisitos de digitalización: físicas; digital; humanos y sociales. Los resultados demuestran que existe una superposición entre los territorios que tienen menos capacidad para cumplir con los requisitos de digitalización y los territorios que concentran la mayor parte de la agricultura familiar.

**Palabras clave:** digitalización de la agricultura; economía digital; desigualdades territoriales, agricultura familiar

## **1 Introdução**

O relatório da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO-ONU) deposita boas expectativas na digitalização do setor agroalimentar e relaciona essas inovações como parte da solução para a demanda de alimentos em um mundo que pode chegar a 9,6 bilhões de habitantes em 2050, colaborando diretamente para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (FAO, 2019). Para a agricultura familiar brasileira isso poderia significar melhor informação

para tomada de decisões, melhor planejamento das atividades, prevenção de acidentes e menor exposição a riscos, capacitação e, no limite maior eficiência, seja pela otimização de gastos e controle de insumos, melhor gestão da relação entre práticas produtivas e natureza ou pela eliminação de intermediários nas relações comerciais.

No entanto, a literatura mostra que, assim como ocorreu na Revolução Industrial ou na Revolução Verde da agricultura, nem todos dispõem dos requisitos necessários para usufruir do potencial das inovações tecnológicas. Quanto melhores as condições para atender esses requisitos, melhores as chances de obter bons resultados com o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Por isso, o relatório da FAO também alerta para o risco do aumento de desigualdades. Uma das preocupações apontadas é justamente o modo como se distribuem os bens e serviços necessários para que as oportunidades sejam aproveitadas. Esta preocupação sugere que a dimensão territorial tem um papel fundamental para a análise do fenômeno da digitalização. Afinal, um dos pontos mais significativos da questão territorial está justamente na distribuição desigual de recursos, bens e serviços pela sociedade (Galvanese, Favareto, 2019; Santos 2007).

Neste cenário que combina transformações tecnológicas e desigualdades territoriais está a agricultura familiar. A digitalização da agricultura familiar brasileira tem potencial para ser uma fonte de oportunidades, permitindo o acesso a informações, mercados, inovações e melhores práticas que possam impulsionar a produtividade e o desenvolvimento sustentável do setor. Por outro lado, o aumento de desigualdades ameaça o rendimento, as relações comerciais e provoca a redução da produção, o que tende a afetar a subsistência das famílias e a segurança alimentar e também limita o acesso a informações e aos requisitos para aproveitar as oportunidades abertas com a digitalização (Tolocka, 2023).

No Brasil, segundo os resultados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019), a agricultura familiar responde por 84% de um total de 5.073.324 estabelecimentos agrícolas e por 23% da produção, empregando mais de 10 milhões de pessoas, o que corresponde a 67% do total de pessoas ocupadas na agropecuária sendo responsável pela renda de 40% da população economicamente ativa na agropecuária (Preiss *et al.*, 2020; IBGE, 2023; EMBRAPA, 2023b). Muito da comida que chega à mesa dos brasileiros é reconhecidamente oriunda da agricultura familiar. Além disso, um grupo crescente de consumidores percebe este segmento como provedor de alimentos e produtos saudáveis (Gazolla; Aquino, 2021).

Esses trunfos, no entanto, não são suficientes para garantir um bom posicionamento no processo de digitalização. Diferente da agricultura patronal, a agricultura familiar é formada por pequenos estabelecimentos agropecuários nos quais se utiliza predominantemente a força de trabalho dos membros de suas famílias (IBGE, 2023). Além disso, grande parte dos produtores são considerados extremamente pobres ou pobres intermediários (Aquino; Gazolla; Schneider, 2018).

Este texto se concentra em um aspecto específico dessa condição da agricultura familiar brasileira, aquele relativo à dimensão territorial da existência desse grupo social. Mais especificamente, o intuito é compreender em que medida as condições territoriais de inserção da agricultura familiar bloqueiam ou favorecem o aproveitamento das oportunidades abertas com o processo de digitalização.

Para responder a essa pergunta, a pesquisa que dá origem a esse artigo abordou o fenômeno da digitalização e seus significados, identificou quais são os requisitos necessários para converter esse fenômeno em ampliação de oportunidades de inclusão econômica, as especificidades da digitalização na agricultura, e por que o território deve ser mobilizado como elemento central de análise para a superação de bloqueios que impedem a inclusão. Tendo por base uma revisão integrativa da literatura, este estudo se utilizou das categorias de análise sugeridas por Mark Warschauer (2003), que estabelece requisitos físicos, digitais, humanos e sociais como cruciais para a observação de fenômenos tecnológicos e digitais.

Os resultados alcançados explicitam a centralidade do componente territorial das desigualdades, evidenciando que fatores de natureza espacial são decisivos para que prevaleça ou não o potencial de aproveitamento das oportunidades que o processo de digitalização abre à agricultura familiar. As considerações finais reforçam a necessidade de superação dessas desigualdades territoriais e apontam alternativas para enfrentar alguns dos desafios existentes.

## 2 Referencial teórico

### A digitalização e seus requisitos

A digitalização compreende procedimentos sociotécnicos que envolvem o uso das TICs na reestruturação de contextos sociais e institucionais (Niederle; Schneider; Cassol, 2021) e é parte importante nas mudanças sociais que aconteceram a partir da popularização da internet na década de 1990. É neste contexto que o processo de digitalização se materializa como uma realidade incontornável, que transforma as atividades em praticamente todos os setores da vida humana, de maneira muito semelhante ao processo de transformação ocorrido na fase de decolagem do capitalismo, mas com maior velocidade. Como observou Thomas Piketty, autor de *O Capital Século XXI*:

De certa maneira, estamos, neste início de século XXI, na mesma situação que os observadores do século XIX: somos testemunhas de transformações impressionantes, e é muito difícil saber até onde elas podem ir e qual rumo a distribuição da riqueza tomará nas próximas décadas (Piketty, 2014, p. 22).

Stehr (2018) constata que, assim como no caso da sociedade industrial, a transformação moderna se baseia em mudanças na estrutura das economias das sociedades avançadas. Stehr não está sozinho. Na literatura é possível encontrar diversos autores que comparam a transformação digital aos impactos causados no mundo pelo desenvolvimento da energia elétrica, do motor de combustão interna, a invenção do telégrafo e do telefone. Neste universo, grandes corporações de tecnologia, também conhecidas como Big Techs, surgiram como os “equivalentes modernos dos monopólios ferroviários, telefônicos e de serviços elétricos do final dos séculos XIX e XX” (Plantin *et al.*, 2018, p. 307). Para Alves (2021) a semelhança entre os dois processos está na característica desigual e concentrada, observando que a digitalização também se consolida “às expensas de novas desigualdades,

privações e o recrudescimento da subordinação de muitos grupos, classes e camadas sociais".

Internet das coisas (IoT na sigla popularizada em inglês), inteligência artificial (IA), realidade imersa, robótica e big data fazem parte desse universo de inovações tecnológicas trazidas pelo processo de digitalização e prometem novas formas de uso da tecnologia, novos modelos de negócio, otimização da força de trabalho, economia de recursos, agilidade na realização de tarefas, foco em ações estratégicas, produtos e serviços de melhor qualidade e um amplo horizonte de possibilidades com proporções inimagináveis. O novo mundo pode ser admirável! No entanto, para que isso aconteça, certos requisitos são necessários.

As condicionantes para atender aos requisitos do processo de digitalização envolvem questões de infraestrutura, educação, conhecimento, aquisição de equipamentos, suporte técnico, garantias de transparência, formas de organização e políticas públicas (Buainain; Cavalcante; Consoline, 2021; Niederle; Schneider; Cassol, 2021; Warschauer, 2003). E é preciso sublinhar que há uma interdependência entre os requisitos: se um é precário ou inexistente, pode comprometer vários ou todos os demais.

O uso de celulares é um exemplo. Embora a maioria dos dispositivos móveis funcionem por um longo período sem a necessidade de estar conectado a uma rede de energia, sempre chega o momento em que as baterias precisam ser recarregadas sob o risco do aparelho “apagar”. Uma vez que as baterias estejam carregadas novamente é possível estabelecer a conexão, se houver uma conexão capaz de vincular o aparelho ao ciberespaço. Mesmo com o aparelho pleno de energia e a conectividade funcionando, ainda existe o risco de o dispositivo “travar” por não conseguir desempenhar as funções desejadas, necessitando de algum tipo de atualização, muitas vezes do próprio dispositivo que já não é mais capaz de suportar novas atualizações. Energia, conectividade e dispositivos compatíveis são requisitos físicos fundamentais para o uso da tecnologia.

Além disso, também existem os requisitos digitais, os conteúdos, softwares e aplicativos que proporcionam o atendimento às necessidades das pessoas. O conteúdo publicado no ciberespaço tende ao quase infinito. Os aplicativos oferecem muitos tipos de facilidade, desde uma simples calculadora, uma rede social, um mensageiro, um serviço bancário, um curso de idiomas, um serviço de mobilidade ou mesmo ferramentas de manejo de tecnologias específicas de produção, como irrigação, ou gerenciamento de insumos. Alguns são pagos, outros fazem parte de serviço já contratado, há aqueles que são oferecidos pelos patrocinadores, e adiciona-se à lista os que oferecem acesso livre mediante a concordância com algumas cláusulas.

Nada disso é suficiente se não houver pessoas com as capacidades necessárias para fazer o melhor uso dessas ferramentas. Entre os requisitos humanos exigidos estão noções de cibersegurança, ferramentas de relacionamento, marketing, edição de imagens e vídeos, comércio digital, gerenciamento de dados, estratégias de redes sociais e funcionamento dos motores de busca. Niederle *et al.* (2021) destacam que dentre as capacidades estão competências cognitivas (pensamento criativo, memória, velocidade de raciocínio), comportamentais (traços de personalidade, abertura a novas experiências, estabilidade emocional, disciplina e de

autorregulação) e técnicas (conhecimento de softwares, conhecimento de bancos de dados).

Em direção similar, Warschauer (2003) considera que não basta apenas a aptidão para acessar e ser usuário. É preciso também ter capacidade de adaptar e criar novos conhecimentos. Por isso, a educação é um requisito fundamental. Nisso, não basta a aquisição de habilidades básicas para o uso de computadores e da internet. É preciso ir além, como analisou Carvalho (2005): é também necessário compreender e interpretar o espaço público virtual, suas teias, conexões e interconexões e, mais que isso, é indispensável uma atitude de incorporação crítica das tecnologias que permitam uma ação digital associada à amplificação dos direitos civis, sociais e políticos.

O processo de digitalização ainda necessita de outros requisitos sociais. Há o interesse do mercado, a demanda da população, a pressão de entidades sociais, a responsabilidade do Estado, o compromisso das instituições de ensino e pesquisa e o engajamento de organizações não governamentais. De acordo com Warschauer (2003) são esses recursos, potenciais ou reais, que estabelecem a interseção entre tecnologia e desenvolvimento. As condições adversas para atender aos requisitos da digitalização geram desigualdades digitais que, por sua vez, contribuem para criar novas desigualdades ou aprofundar e reforçar as já existentes. Como indicou Amartya Sen (1999), desigualdade em capacidades é questão central para o desenvolvimento. E, dizia ele, tais capacidades dizem respeito a atributos dos indivíduos, mas também a atributos do contexto em que vivem.

### **Digitalização na agricultura**

No que diz respeito à agricultura ou mais amplamente aos sistemas agroalimentares, uma distinção amplamente utilizada para fins de análise e organização do espaço rural considera a divisão entre grandes propriedades de característica empresarial ou patronal e as pequenas propriedades de característica familiar ou não patronal. De acordo com Wanderley (2009, 2019), a prevalência da opção política que definiu o apoio do Estado para as transformações tecnológicas da grande propriedade, sem afetar a concentração de propriedade de terra, faz com que só a grande propriedade possa assimilar a modernização. Para Wanderley (2009, 2019), essa concentração cumpre a função de uma peneira social capaz de filtrar quem serão os agentes do desenvolvimento, o que faz com que o processo de digitalização do setor agroalimentar ocorra em velocidades distintas.

A agricultura patronal se caracteriza por uma agricultura ou pecuária aplicada em larga escala no cultivo de grãos, na criação de gado, na produção de commodities agrícolas para exportação, e corresponde a 1% do total de estabelecimentos e ocupa 33% do total da área (MAPA, 2021). Outra característica desse segmento é a forma estruturada de defesa de seus interesses na sociedade por meio de suas principais entidades representativas, a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), a Sociedade Rural Brasileira (SRB), a Associação Brasileira do Agronegócio (ABAG), além de uma sólida base parlamentar que se organiza na Frente Parlamentar da Agropecuária, composta por 300 dos 513 deputados federais e 47 dos 81 senadores em atividade.

Neste segmento, a digitalização geralmente está associada ao uso de drones, satélites, sensores que permitem a produção e transmissão de dados sobre culturas, animais, recursos naturais (água, solo, biodiversidade, florestas) e diferentes práticas de atividade agrícola. Seu uso está em expansão e as soluções propostas dependem da conectividade entre dispositivos que, quando associados à Internet das Coisas, maximizam os processos produtivos, reduzem custos e podem economizar recursos (Ziegler, 2021). Tartaruga e Sperotto (2022) observam que nas atividades agropecuárias e alimentares a lista pode ser acrescida com biotecnologia, bioinformática, nanotecnologia; e, particularmente na agricultura, geotecnologias, sensoriamento remoto, agricultura de precisão e modelagem agroambiental.

A digitalização na agricultura patronal é impulsionada por empresas privadas, incluindo empresas de insumos estabelecidas e empresas globais de software e startups novas na agricultura (Birner; Daum; Pray, 2021). Por terem capital suficiente para superar o momento crítico e conceber respostas positivas que aumentam os efeitos de rede, as Big Techs e grandes empresas do setor agroalimentar são as responsáveis pela plataformação da agricultura (Silveira, 2022). A digitalização da agricultura faz surgir uma nova parceria, entre os agentes da agricultura empresarial e as empresas provedoras de tecnologia (Rizov, 2020). As ações nesse sentido estão cada vez mais integradas por meio de parcerias entre empresas, fusões e aquisição de controles societários (GRAIN, 2021).

Na outra ponta está a agricultura familiar que não conta nem de longe com os mesmos recursos financeiros, tem dificuldades de acesso ao crédito, cujas entidades representativas são muitas vezes estigmatizadas pela mídia e encontram dificuldades para uso de plataformas digitais. No Congresso Nacional, a Frente Parlamentar Mista da Agricultura Familiar conta com 205 deputados federais e 9 senadores. Diretamente ligados a este segmento da agricultura estão seis deputados federais e um senador eleitos para a 57ª legislatura.

É preciso registrar que nem toda a agricultura patronal brasileira corresponde àquela imagem moderna. Não são poucos os estabelecimentos destes segmentos que seguem com baixa produtividade e praticando formas arcaicas de produção ou uso da terra. Mas mesmo com essa ressalva, o contraste é notório. Enquanto uma parte da agricultura empresarial transita entre as Big techs e as fazendas do futuro, a agricultura familiar ainda não trilhou o caminho para superar os desafios da digitalização na mesma proporção, mesmo durante a pandemia da Covid-19, quando o uso de plataformas digitais para comercialização de produtos da agricultura familiar se intensificou.

A pandemia trouxe a digitalização para o centro da agenda, como em outros setores. A saída para a agricultura familiar foi buscar soluções virtuais para contornar as dificuldades e isso acelerou o processo de digitalização, provocando um crescimento da comercialização via plataformas digitais (Niederle; Schneider; Cassol, 2021). O jornal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) capturou em reportagem o momento em que os pequenos agricultores, que não eram usuários frequentes de redes sociais e aplicativos, também recorreram a estas plataformas para tentar diminuir as perdas com a ausência das feiras livres (Costa, 2020). O Movimento Sem Terra (MST) também anunciou o lançamento de sua plataforma, batizada de “armazendocampo.shop”, com o objetivo de comercializar produtos de seus assentamentos (MST, 2020). Os resultados de um estudo bibliométrico realizado

por Oliveria, Souza e Ferreira (2024) indicam as inovações tecnológicas incorporadas pela agricultura familiar estão predominantemente relacionadas com a necessidade gerada pela Covid-19. De acordo com esse estudo, as tecnologias mais utilizadas pelos agricultores foram os aplicativos de mensagens, as redes sociais, o PIX e as máquinas de cartões de débito e crédito para efetivar a comercialização dos produtos.

Gazolla e Aquino (2021) consideram que houve uma reinvenção dos mercados da agricultura familiar. Esses autores investigaram 38 sites e plataformas digitais selecionadas em todo território brasileiro. A pesquisa deixou de fora sites e plataformas que comercializam predominantemente outros produtos que não os da agricultura familiar, além de redes sociais e aplicativos (Facebook, Instagram, WhatsApp, entre outros). Os autores pontuam que a adesão da agricultura familiar ao uso de plataformas digitais para comercialização de alimentos já estava acontecendo mesmo antes da pandemia. Contudo, a restrição aos mercados usuais gerada pela pandemia intensificou o processo. Eles também observaram que os agricultores familiares que investiram em plataformas já estavam inseridos em cadeias curtas de comercialização, e a maioria das plataformas analisadas era gerenciada por cooperativas, centrais e associações, o que reforça a importância de uma estratégia de intercooperação.

Maciel, Troian e Oliveira (2024) analisaram o caso de Santana do Livramento no Rio Grande do Sul e observaram que os usos das TICs pela agricultura familiar em cadeias curtas transformaram a entrada no mercado e forma de comercialização, fortalecendo o comércio local e possibilitando maior proximidade com o consumidor. Na Bahia esta estratégia, adotada pela Central de Comercialização de Cooperativas da Caatinga, proporcionou um material de grande utilidade para agricultura familiar: o “Guia prático de comercialização de produtos da agricultura familiar”, lançado em plena pandemia com o objetivo de ajudar os integrantes da cadeia produtiva da agricultura familiar a driblar aquele difícil momento (Lima, 2020). A experiência vivida pelos habitantes do município de Antônio Prado, na Serra Gaúcha, ilustra como ações locais e cooperação podem ajudar a contornar as algumas adversidades. Neste município, um programa idealizado pela prefeitura possibilitou a instalação de 250 quilômetros de fibra óptica em 32 comunidades rurais, beneficiando cerca de 360 famílias (Zanrosso, 2022).

Se, por um lado, é correta a percepção de que a internet e as TICs começam a ser adotadas pelos agricultores familiares em busca de novas oportunidades, também é perceptível que a internet ainda resulta em efeitos limitados sobre suas estratégias (Conceição; Schneider, 2020). Os agricultores familiares percebem e relatam o aumento da procura por seus produtos via internet, porém desconhecem o quanto o uso dessa forma de comercialização contribui para a renda mensal (Feiden; Ramos; Schwanke, 2020). Para a maior parte dos produtores familiares a internet e suas ferramentas derivadas ainda são utilizadas de forma acessória para apoio e consulta, enquanto para os grandes elas já se transformaram em ferramentas de planejamento e gestão (Buainain; Cavalcante; Consoline, 2021).

Castro (2024) observa que uma característica da agricultura familiar em muitos países é o relativo atraso quando comparado à agricultura não familiar no que diz respeito ao perfil tecnológico, ao acesso a novas tecnologias e à própria mentalidade inovadora. Em seus estudos, este autor argumenta há um risco de ampliação da desigualdade tecnológica entre agricultores familiares e não familiares

no Brasil, especialmente em regiões onde o perfil socioeconômico e o suporte a essas duas categorias de agricultores apresentam as maiores diferenças.

### **Digitalização e desigualdades territoriais**

O território é peça chave no processo de digitalização. É nele que se concretizam a maior parte das exigências para um bom posicionamento diante da transformação digital. As condições territoriais denotam os limites, as características geográficas, climáticas, recursos naturais e infraestrutura disponível em determinada área. Esses elementos desempenham um papel crucial na determinação das oportunidades e desafios para o desenvolvimento de qualquer região. As características geográficas, por exemplo, influenciam diretamente a acessibilidade e a conectividade com centros econômicos e mercados consumidores. O clima e os recursos naturais também são determinantes para a configuração das possibilidades de uma região. Não por acaso, a estrutura física como estradas, portos e telecomunicações, fazem toda a diferença na atração de investimentos e no potencial de oportunidades para melhorar a qualidade de vida dos habitantes de uma região.

As condições territoriais também influenciam diretamente a capacidade de inovação e na diversificação econômica de uma região. Diversificação econômica e infraestrutura adequada fortalecem a região tornando-a mais apta a reagir diante dos impactos negativos de uma economia globalizada e dos desafios que isso acarreta. Portanto, disparidades nas condições territoriais promovem um tipo de desigualdade que se torna aspecto central de desigualdades mais amplas (Galvanese; Favareto, 2019). De acordo com Milton Santos (2007), existem desigualdades sociais que são em primeiro lugar desigualdades territoriais “porque derivam do lugar onde cada qual se encontra”.

No Brasil, a forma desigual com que são disponibilizados os recursos, bens e serviços é resultado de uma herança histórica, de escolhas políticas e interesses de grupos econômicos. Como apontou Maria Adélia de Souza (2019) não há como discutir a desigualdade sem considerar a instância espaço geográfico historicizada pelo uso do território. Isto porque, como observa esta autora, a disputa passa pelo acesso à propriedade da terra e ao pertencimento a uma classe, fazendo com que as desigualdades sejam conceitualmente, socioespaciais e territoriais, existencial e historicamente falando. Esta heterogeneidade estrutural característica da configuração territorial de países como o Brasil consiste em importante dilema a ser superado (Galvanese; Favareto, 2019).

A literatura não apresenta uma definição ou conceito específico para desigualdade territorial. “O território, em qualquer acepção”, afirma Haesbaert (2010), “tem a ver com poder” e “diz respeito tanto ao poder no sentido explícito, de dominação, quanto ao poder no sentido implícito ou simbólico, de apropriação”. Em ambos os casos, a desigualdade está presente. A questão da desigualdade territorial no Brasil é apontada como um problema persistente, resultado de uma herança histórica de formas de ocupação espacial que levaram a um forte desmantelamento no seu ordenamento (Diniz, 2013), com diferenças marcantes entre as regiões (Soares et al., 2016), fragmentação (Vainer, 2007), capacidades díspares (Mesquita et al., 2015) e má distribuição da estrutura produtiva (Azzoni, 2001).

Trata-se, portanto, de um problema complexo que envolve muitos fatores, desde aspectos históricos como a concentração da propriedade da terra, decisões políticas em benefício de poucos, escolhas equivocadas de modelos econômicos e de desenvolvimento. Soma-se a isso a falta de investimento em determinados territórios e a ausência de políticas públicas para reduzir disparidades. A grande extensão territorial do Brasil dificulta que a tecnologia e a informação cheguem ao mesmo passo a todas as localidades e, com isso, focos de desigualdade são gerados (Garcia; Ribeiro, 2012). O problema é que os focos de desigualdade seguem sempre o mesmo fluxo. Quanto menos disponibilidade de recursos, mais vulnerável é a situação de quem habita o território. O inevitável processo de digitalização não vem para atuar no contrafluxo, o que poderia ser realmente transformador, mas acaba por agravar a situação, uma vez que cria demandas cujas condições de atendimento são desiguais nos diferentes territórios. Além da infraestrutura, a desigualdade territorial afeta as condições de educação, restringe o acesso aos mercados e oportunidades de negócio, limita serviços e suportes técnicos especializados e afasta possíveis agentes da inovação.

### 3 Método

Esta pesquisa foi realizada por meio de uma revisão integrativa. Esse método permite combinar dados da literatura teórica e empírica proporcionando uma compreensão mais completa do tema (Ercole; Melo; Alcoforado, 2014; Mendes; Silveira; Galvão, 2008). Em primeiro lugar foi estabelecido o procedimento para a busca e seleção dos estudos. Como primeiro critério de interesse definiu-se por conteúdos que abordassem os três objetos distintos: digitalização, desigualdade territorial e agricultura familiar, transformados em palavras-chave.

A pesquisa considerou conteúdos publicados em diversos formatos, devidamente registrados, já trabalhados por outros pesquisadores (Severino, 2013) e publicações denominadas como literatura cinzenta, que incluem relatórios (de pesquisa, relatórios técnicos, publicações institucionais e de projetos), documentos de trabalho, documentos do governo, e avaliações (Botelho; Oliveira, 2008), além do aproveitamento de literatura apresentada em disciplinas acadêmicas e captadas na participação em eventos referentes, como seminários, simpósios, debates, palestras e minicursos, promovidos por diversas organizações no âmbito nacional e internacional.

Foi realizada uma busca nas bases de dados Scopus, Scielo e Google Acadêmico com as três palavras-chave nos idiomas português e inglês. A partir dos resultados encontrados, um conjunto de publicações relevantes foi organizado possibilitando encontrar novas fontes a partir das referências e citações nelas disponibilizadas. O segundo passo foi extrair do material selecionado conceitos e dados para estabelecer um ponto de partida e uma perspectiva sobre os objetos observados nesta pesquisa. Para facilitar a organização e posterior análise o material foi separado em quatro categorias, uma para cada palavra-chave e uma transversal que incluiu a combinação de mais de uma palavra-chave. Essa classificação em categorias permitiu uma avaliação mais cuidadosa do material selecionado de maneira a extrair as informações mais pertinentes para o estudo proposto. Nessa etapa decidiu-se adotar as mesmas categorias para analisar as TICs sugeridas por

Mark Warschauer (2003), como forma de classificar os requisitos necessários para o processo de digitalização. Este autor organizou quatro categorias de análise dos recursos necessários para o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), agrupadas da seguinte forma: 1) Requisitos físicos, que abrangem o acesso aos computadores (dispositivos) e conexões de telecomunicações; 2) Requisitos digitais, que estão relacionados aos materiais digitais disponibilizados online; 3) Requisitos humanos, que giram em torno de questões como alfabetização e educação, incluindo os tipos específicos de práticas de letramento digital necessárias para o uso do computador e comunicação online; 4) Requisitos sociais, que se referem às estruturas comunitárias, institucionais e sociais que apoiam o acesso (Warschauer, 2003, p. 47).

A partir daí iniciou-se o terceiro passo que consistiu na leitura crítica e reflexiva do material identificando pontos principais, argumentos, procedimentos utilizados, informações e dados da distribuição dos requisitos da digitalização nos territórios em relação à agricultura familiar.

#### 4 Resultados e discussão

Os dados analisados neste tópico mostram que fatores de natureza territorial interferem nas condições necessárias para que prevaleça o aproveitamento do potencial de oportunidades aberto pelo processo de digitalização pela agricultura familiar. Há uma sobreposição entre os territórios que possuem menos condições de atender os requisitos da digitalização e os territórios que concentram a maior parte da agricultura familiar. Claramente o Norte e o Nordeste apresentam mais problemas estruturais, possuem menos opções para capacitação e convivem com uma oferta menor de agentes da inovação. Justamente nestes territórios estão concentrados mais da metade dos estabelecimentos identificados como agricultura familiar no Brasil, conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1: número de estabelecimentos agropecuários no Brasil e os estabelecimentos da agricultura familiar por região.

Brasil e Grande Região	Total de Estabelecimentos agropecuários	Estabelecimentos da agricultura familiar
Brasil	5.073.324	3.897.408
Norte	580.613	480.575
Nordeste	2.322.719	1.838.846
Sudeste	969.415	688.945
Sul	853.314	665.797
Centro-Oeste	347.263	223.274

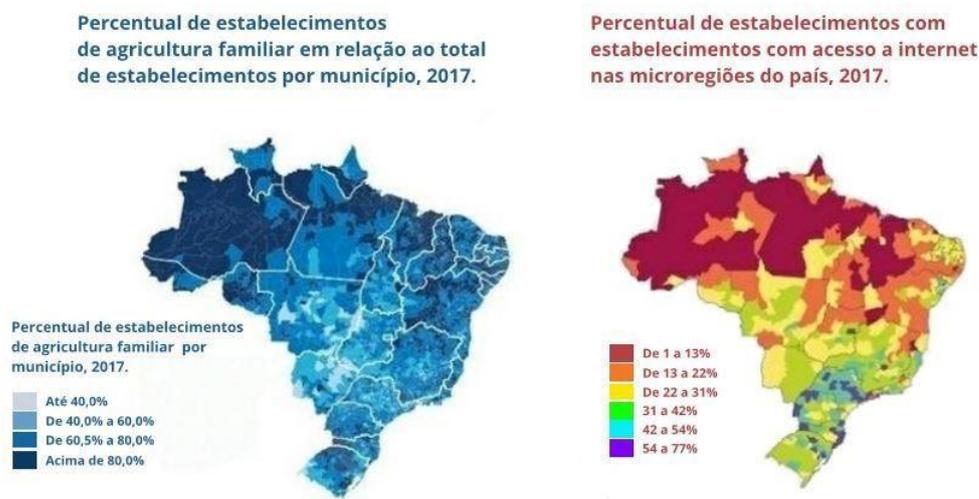
Fonte: IBGE Censo Agropecuário (IBGE 2019)

A diversidade da agricultura familiar é também marcada por uma significativa desigualdade socioespacial. Aquino, Gazolla e Schneider (2018) observam que na agricultura familiar os que possuem maior renda praticamente não aparecem no Norte e no Nordeste do Brasil, sendo mais comuns nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e, principalmente, Sul. No Norte e Nordeste estão os extremamente pobres, e existe ainda uma classe média espalhada nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte.

### O provimento de recursos físicos

Conectividade é um requisito básico para que a digitalização ocorra, mas sem energia nada pode ser feito. Dados do IBGE mostram que 45,2% de um total de 80.959 estabelecimentos rurais no Amazonas não têm acesso à energia (Santana; Santos, 2020). As informações do Censo Agropecuário, coletadas em 2017, demonstram que 72,2% dos estabelecimentos agropecuários com no máximo 50 hectares não tinham acesso à internet. No Norte do país este índice é próximo a 85% enquanto que no Sul mais de 40% dos estabelecimentos possuem acesso à internet (IBGE, 2019). A Figura 1 possibilita identificar visualmente a similaridade entre a localização dos estabelecimentos da agricultura familiar e as áreas onde a carência pelo acesso à internet é maior.

Figura 1: Mapas comparados: esquerda, mais escuros, domicílios identificados com agricultura familiar; direita, mais escuras, regiões com menor acesso à internet.



Fonte: Censo Agropecuário (IBGE 2019). Relatório Inclusão Produtiva Brasil Interiorano (Favareto et. al. 2022)

Em 2022 o site do IBGE informava com destaque o feito da internet chegar a 90% dos domicílios brasileiros. Mas, de uma maneira geral, as condições de uso da internet no Brasil ainda são consideradas precárias. Dados da Anatel mostram que a densidade da banda larga fixa é de 58,66% no Brasil. No Sul a densidade era de 65,82%; no Sudeste 63,39%; no Centro-Oeste 50,17%; no Nordeste cai para 28,5% e no Norte marca 27,16% (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÕES, 2022). Porém, nas áreas rurais a proporção de domicílios com internet foi de 57,8% para 74,7%, entre

2019 e 2021 (IBGE, 2022a), conexão em grande parte atribuída aos aparelhos de telefone celular com banda larga móvel.

Para o meio rural o desafio é ainda maior: estudo da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq-USP), mostrou que apenas 5% da área agriculturável do país está conectada à internet (Cozman; Plonski; Neri, 2021). Além disso, a qualidade do acesso também é um problema, com grandes diferenças na distribuição territorial de tipo de tecnologia disponibilizada e qualidade das empresas ofertantes (Buainain; Cavalcante; Consoline, 2021). Dados da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) revelam que 30% dos municípios brasileiros não possuem tecnologia de fibra óptica para acesso à internet. Os níveis mais elevados de carência dessa tecnologia se encontram no Nordeste (59%) e no Norte (54%) do país (ANATEL, 2020). No meio rural o acesso exclusivamente pelo celular corresponde a 78%, enquanto que no meio urbano representa 59%. Mesmo assim, de acordo com o Ministério da Ciência Tecnologia e Inovações (2022), as diferenças territoriais na cobertura móvel de áreas rurais são elevadas -, enquanto o Distrito Federal possui cobertura de 89,48% de seus moradores, em Roraima este percentual é de apenas 2,67%.

### **Oferta de recursos digitais**

O que caracteriza os recursos digitais é exatamente a extensa oferta de conteúdos e serviços que são disponibilizados e operacionalizados por meio da conexão com a internet. São inúmeros aplicativos e softwares destinados aos produtores agropecuários. As possibilidades são muitas: manejo da terra, informações sobre clima, gestão de negócios, controle de pragas, comercialização e assim por diante. Os estudos indicam uma tendência de aumento de interesse no assunto por parte dos produtores agropecuários brasileiros. Pesquisa realizada em 2020, indicou que 71% dos agricultores usam canais digitais diariamente para questões relacionadas à fazenda e o aplicativo de mensagens instantâneas WhatsApp (pertencente ao grupo Meta Plataforms, do qual também fazem parte o Facebook e o Instagram) é utilizado diariamente por 85% dos agricultores brasileiros para fins relacionados à agricultura. De acordo com a pesquisa, o índice se mantém mesmo no grupo com menor alfabetização (MCKINSEY & COMPANY, 2020).

Na pesquisa conduzida por Bolfe *et.al.* (2020), 84,1% dos agricultores participantes disseram que utilizam pelo menos uma tecnologia digital no processo produtivo. O uso de aplicativos de celular ou programas de computador para obtenção de informações ou divulgação é de 57,5%, enquanto 22,2% disseram usar celular ou programas de computador para gestão da propriedade e produção. Os principais interesses relatados pelos agricultores pesquisados são: informações e planejamento das atividades da propriedade (66,1%); gestão da propriedade rural (44,3%); compra e venda de insumos, de produtos e de produção (40,5%); mapeamento e planejamento do uso da terra (32,7%); e a previsão de riscos climáticos, como geada, granizo, veranico e chuvas intensas (30,2).

Os principais aplicativos e softwares relacionados com o setor agropecuário podem ser agrupados em três blocos. O primeiro integra aqueles que apresentam soluções referentes a problemas que não estão na propriedade rural, mas que são necessárias para produção, como compra de insumos, maquinários, pesticidas e

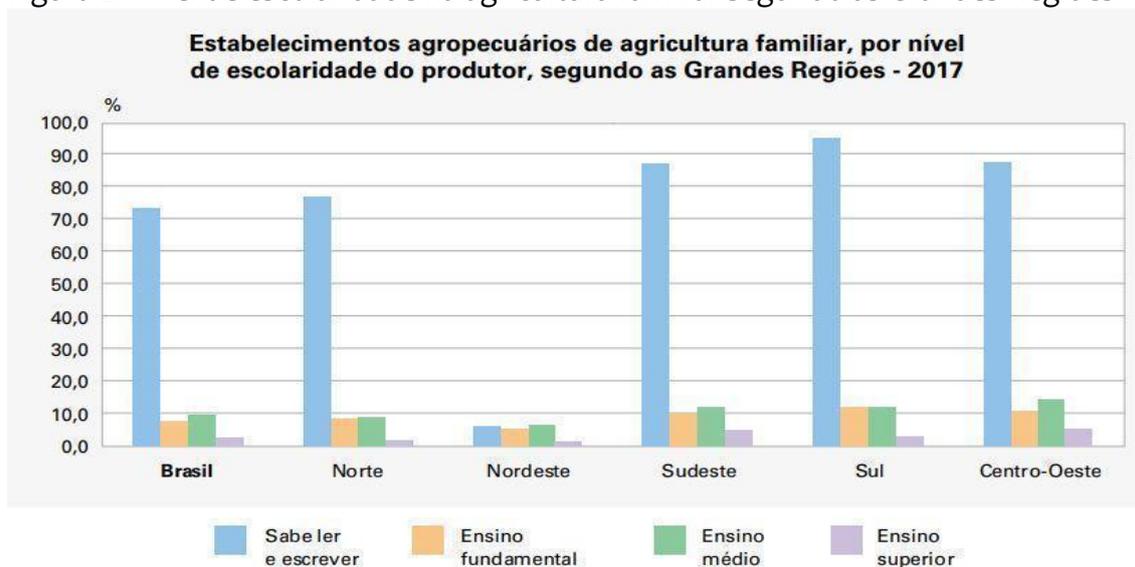
simulação de crédito, por exemplo. Para "dentro da porteira", o segundo grupo traz soluções para tudo o que for necessário para a produção, ou seja: plantio, manejo, controle de irrigação, controle de insumos, informações climáticas, plataformas de gestão, monitoramento por imagem, plataformas de conteúdo. O terceiro grupo apresenta soluções de armazenagem, comercialização e logística, ou seja, tudo que for "da porteira para fora".

O problema, apontado por 40,9% dos agricultores, como mostra a pesquisa de Bolfe *et.al.* (2020), é a falta de conhecimento sobre as tecnologias mais apropriadas. Além disso, para 34% a capacitação própria para lidar com essas novas ferramentas digitais é uma questão a ser superada para melhor aproveitamento dos recursos digitais disponíveis.

### Capacitação de recursos humanos

A capacitação é uma questão central porque envolve exatamente a capacidade de se obter acesso à informação e de transformá-la em conhecimento que precisa ser expandida também para o espaço rural (Bernardes; Torres, 2010). Um primeiro desafio que se coloca é superar o baixo índice de escolaridade na agricultura familiar, em que apenas 2,7% possuem ensino superior, 12,4% concluíram o ensino médio e 26,4% são analfabetos (Aquino; Gazolla; Schneider, 2018). Dados do IBGE (2022b) evidenciam as desigualdades territoriais, revelando que o Sul, o Sudeste e o Centro-Oeste tendem a concentrar as maiores proporções de produtores da agricultura familiar que sabem ler e escrever, que concluíram o ensino fundamental e o ensino médio, e que concluíram o nível superior.

Figura 2: Nível de escolaridade na agricultura familiar segundo as Grandes Regiões



Fonte: IBGE (2019). Elaboração Atlas do espaço rural brasileiro (2022b)

Outro aspecto importante diz respeito aos serviços de Assistência Técnica de Extensão Rural (Ater). O Censo Agropecuário de 2017 mostrou que em todo Brasil somente 20,7% dos estabelecimentos agropecuários receberam algum tipo de orientação técnica. Entre agricultores familiares, o número é ainda menor: 18,2%. As regiões com agricultura mais avançada e moderna registraram percentuais mais

elevados de orientação técnica do que as mais atrasadas: na região Nordeste apenas 8,4% dos estabelecimentos indicaram recebimento de orientação, enquanto na região Sul o percentual foi de 50,2% (IBGE, 2019). Os dados também mostram que entre os 18,7% dos estabelecimentos identificados com a agricultura familiar que receberam algum tipo de orientação técnica, 43% foram de assistência governamental e 26% de cooperativas. A orientação governamental foi utilizada por 76% no Norte, 67% no Nordeste, 40% no Centro-Oeste, 38,9% no Sudeste e 32% no Sul. A orientação por cooperativa foi requisitada por 37,2% dos agricultores familiares no Sul, 24,4% no Sudeste, 18,6% no Centro-Oeste, 8,5% no Nordeste e apenas 3,9 % no Norte (Pereira; Castro, 2021).

Uma das explicações para o baixo índice de utilização da Ater está nos custos. Niederle, Schneider e Cassol (2021), argumentam que a própria digitalização pode ser uma alternativa para a orientação técnica tradicionalmente feita de forma presencial. A internet possibilita levar serviços de extensão rural com informações importantes sobre tecnologias, preços e condições climáticas aos agricultores mais pobres, onde os serviços presenciais de assistência técnica privada não têm interesse em chegar e os sistemas públicos não conseguem. Porém, esses mesmos autores observam que, ao contrário das próprias recomendações que muitos governos dizem seguir, há uma maior preocupação com a redução de custos por meio da digitalização do que com a capacitação dos atores.

### **Agentes da inovação**

Em outros tempos, a ação do Estado brasileiro foi imprescindível para a inovação tecnológica do setor agroalimentar. Assim surgiu a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que desde então tem sido protagonista da trajetória tecnológica da agropecuária brasileira. No Brasil contemporâneo, outros agentes da inovação passaram a estabelecer a inserção da tecnologia. Buainain, Cavalcante e Consoline organizaram o macro-sistema de inovação em cinco núcleos:

1. Grandes empresas produtoras de máquinas, equipamentos e insumos, responsáveis pelo desenvolvimento e introdução de algumas das tecnologias chaves que ancoram a agricultura 4.0;
2. O ecossistema das startups agro e das AgTechs, integrados por um grande número de pequenas empresas de base tecnológica, a maioria emergente, e que rapidamente vêm se consolidando como um dos pilares da transformação digital no agro;
3. As universidades e centros/institutos de pesquisa, que se mantêm como outro dos pilares e que alimentam, de forma direta e indireta, os demais núcleos do ecossistema;
4. Agências do estado, da sociedade civil e organizações corporativas, que dão suporte aos núcleos de inovação;
5. Investidores. (Buainain; Cavalcante; Consoline, 2021, p. 29)

É interessante notar que as grandes empresas mencionadas no primeiro item são, muitas vezes, as mesmas do setor químico-farmacêutico e são responsáveis pela venda de adubos químicos, sementes (parte delas transgênicas) e agrotóxicos (Bombardi, 2022). Lembrando que essas empresas se organizam de forma oligopolista, esta autora identificou que parte considerável das empresas do setor

agroquímico está empenhada, em nível mundial, em promover a conectividade entre hardwares, softwares e equipamentos agrícolas.

No que diz respeito ao ecossistema das AgTechs, vale destacar que em 2021 o Brasil já contava com 1.574 AgTechs, sendo 199 com atuação antes da fazenda, ou seja, compra de insumos, fertilizantes, inoculantes, crédito, seguro, etc.; 657 dentro da fazenda, com destaque para os sistemas de gestão, controle de drones, máquinas e equipamentos, detecção de pragas, controle de produtos, etc.; 718 depois da fazenda, onde se encontram serviços e produtos para alimentos inovadores e novas tendências alimentares, plataformas de negociação de compra e venda de produtos, controle de armazenamento e logística, etc. É importante destacar a grande concentração dessas empresas em espaços nos quais a vivência em favor da inovação é estimulada por diferentes agentes, sendo facilitada pela aproximação com polos tecnológicos e universidades. Assim, a desigualdade territorial também é facilmente verificada na distribuição das AgTechs. Nada menos que 62% dessas empresas em fase de desenvolvimento se encontram localizadas na região Sudeste. A região Sul conta com 25%; o Centro-Oeste tem 6%, o Nordeste 5% e o Norte apenas 2% (Figueiredo; Jardim; Sakuda, 2021).

Figura 3: Distribuição das AgTechs por região e unidade federativa



Fonte: Radar Agtech Brasil (2021)

Muito embora não sejam mais os únicos protagonistas, o papel da Embrapa, dos demais institutos de pesquisas e das universidades continua sendo extremamente relevante, em especial para os modelos de produção agropecuária que não estão encampados pela agricultura patronal empresarial. A Embrapa conta com 46 centros de pesquisa e possui um amplo portfólio com aplicativos desenvolvidos para atender a diversas demandas, incluindo informações culturais e regionais específicas. Informações sobre o clima, seguro e dúvidas técnicas podem ser encontradas nos aplicativos da Embrapa que procuram dar mais peso às necessidades dos produtores do que às exigências do mercado (Buainain; Cavalcante; Consoline, 2021). Existe um catálogo específico da empresa com aplicativos para a agricultura familiar. Estes aplicativos estão disponíveis aos produtores no site da Embrapa (EMBRAPA, 2023).

As universidades, especialmente as públicas, e os institutos federais também cumprem um papel preponderante na disseminação das inovações, sobretudo no meio rural. A rede federal é a maior ofertante de matrículas de educação profissional em áreas rurais, com 45 mil matriculados (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÕES, 2022). Iniciativas de pesquisa, extensão e estudos em diferentes cursos buscam promover o necessário olhar interdisciplinar, resultando em atividades acadêmicas que em seus mais variados formatos promovem o diálogo com a sociedade. Mas não há uma integração satisfatória entre essa rede de instituições de ensino superior e as redes dedicadas à assistência aos agricultores, sobretudo os mais pobres. A expansão da rede pública de ensino superior não veio acompanhada de uma política para desconcentração de ecossistemas locais capazes de promover uma desconcentração das AgTechs ou a criação de redes locais voltadas a esses segmentos hoje não atendidos por tais estruturas de inovação tecnológica (Favareto et al., 2022b).

O envolvimento de Organizações Não Governamentais (ONGs), associações e entidades de classe também pode fazer a diferença. A CNA, por meio de seu Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), oferece mais de 120 opções de cursos gratuitos - alguns podem ser feitos a distância e outros presencialmente. O curso de “Agropecuária digital” é 100% online, 100% gratuito, é certificado, tem duração de 30 dias e uma carga horária de 24 horas. O conteúdo programático do curso é dividido em cinco módulos: 1: Evolução da agropecuária; 2: Tecnologias em hardware disponíveis para o agro; 3: A computação utilizada na agropecuária digital; 4: Moedas e contratos digitais; 5: A nova economia. Por sua vez, nada semelhante há nas plataformas da CONTRAF-BRASIL/CUT ou da CONTAG, principais entidades que representam os agricultores familiares.

São várias as organizações que atuam dando apoio aos núcleos de inovação, algumas inclusive internacionais. O Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), por exemplo, em seu relatório sobre conectividade rural na América Latina e Caribe, informa sobre algumas ações que vem desenvolvendo no Brasil, entre elas a avaliação de alternativas para o desenvolvimento de um plano de negócio com o objetivo de ampliar a conectividade à internet na microrregião do Alto Solimões no Amazonas; a aliança com a Precision Agriculture for Development (PAD, sigla em inglês para Agricultura de Precisão para o Desenvolvimento) para incorporar serviços agrícolas digitais de assistência técnica e extensão rural; o Projeto Hubs Virtuais, que visa melhorar o acesso à informação sobre inovações tecnológicas dos

agricultores familiares no Nordeste e que financiará a criação de centros virtuais de inovação tecnológica; e o projeto Territórios Digitais, em parceria com o governo brasileiro (Ziegler; Segura, 2022).

As cooperativas também podem desempenhar um papel preponderante na assistência técnica e na adoção de tecnologias digitais. No caso da agricultura familiar, estudos demonstram que a constituição de estratégias digitais não é possível de modo individualizado, sendo necessária a busca por soluções coletivas, especialmente via cooperativas e associações (Gazolla; Aquino, 2021). Cooperativas que disponibilizam uma cesta de serviços com oferta de assistência técnica, abrangendo operações produtivas, como mapeamento georreferenciado para alinhamento do plantio, aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas, adubação, correção do solo e irrigação, etc.; organização e controle para aquisição de insumos; e comercialização incluindo aí a rastreabilidade de produtos que tem sido uma exigência crescente do mercado consumidor (Buainain; Cavalcante; Consoline, 2021).

Infelizmente, como esses mesmos autores destacam, os dados do último Censo Agropecuário revelam que apenas 579 mil produtores estavam associados a cooperativas. Novamente existe uma discrepância entre as regiões. O maior número de produtores associados está na região Sul com 36,7%, seguido pelo Sudeste com 17,09% e Centro-Oeste com 13,29%. Nas regiões Norte e Nordeste o índice é menor que 4%, sendo 3,5% no Norte e apenas 1,5% no Nordeste.

### **Políticas públicas para a digitalização da agricultura**

A ausência, ineficiência ou má aplicação de políticas públicas é recorrente na literatura. Levantamento feito por Souza e Bidarra mostra que de fato há diversas iniciativas para promover a digitalização da agricultura no Brasil. As principais são: a instituição do CT-Agronegócio; o Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação; a Lei Geral de Proteção de Dados; o Plano Nacional de Internet das Coisas; a criação da Comissão de Agricultura de Precisão e Digital; o Programa ATER Digital; o Programa Agro 4.0 e a Câmara do Agro 4.0. Além destes, os autores também mencionam o BNDES Piloto IoT e ações da Embrapa Informática Agropecuária, criada em 1985 para desenvolver projetos de tecnologia da informação. Somente no Programa Agro 4.0, lançado em 2020, foram investidos recursos da ordem de R\$4,8 milhões em 14 projetos-piloto de adoção e de disseminação de tecnologias digitais na agricultura de grande porte (Souza; Bidarra, 2022).

Não há nada semelhante voltado para a agricultura familiar. A agricultura familiar não está representada em nenhum desses mecanismos instituídos pelo governo. Um dos achados da investigação de Gazolla e Aquino (2021) sobre o uso de plataformas digitais pela agricultura familiar foi exatamente a constatação de que não havia nenhuma política pública específica para esse segmento em direção à digitalização. Em outro estudo, esses autores destacam que há uma grave dívida digital no campo brasileiro e constatam que o Estado praticamente não tem se mobilizado para apresentar soluções e políticas públicas focalizadas no enfrentamento do problema (Gazolla; Aquino, 2024). Afirmção similar é feita em Favareto et al. (2022b), com referências explícitas tanto à necessidade de reduzir o déficit de infraestruturas de energia e internet nas regiões menos favorecidas, como

à importância de se criar ecossistemas de inovação aproveitando de melhor maneira o potencial da recente expansão da rede de instituições de ensino superior.

É tempo de pensar em alguma forma de apoio público que contribua para contornar os gargalos identificados e favorecer uma onda de inovações digitais entre este público, a partir de suas especificidades. A regulamentação do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (Fust), ocorrida em 2020, é considerada um avanço por organismos internacionais como o IICA e poderia beneficiar a agricultura familiar. Na opinião do instituto, a receita desse fundo, criado para estimular a expansão, o uso e a melhora da qualidade das redes e serviços de telecomunicações, reduzir as desigualdades territoriais e estimular o uso e desenvolvimento de novas tecnologias de conectividade, deve ser investida em políticas públicas por meio de programas, atividades e políticas de inovação tecnológica dos serviços de telecomunicações nas zonas rurais, coordenadas pela Anater (Ziegler; Segura, 2022).

A sugestão do IICA merece bastante atenção por parte dos executores e destinatários dessas políticas públicas. Afinal, a digitalização promete economia de recursos, redução de custos, melhoria na qualidade e aumento da produtividade. Isso implica na necessidade de trabalhadores e produtores com maior qualificação e especialização, o que requer políticas públicas e pesquisas direcionadas especialmente aos pequenos e médios produtores (Souza; Bidarra, 2022).

Resende argumenta que os impactos das políticas públicas não são territorialmente neutros e por isso fortalecem a concentração geográfica das atividades econômicas. Entender esse mecanismo é fundamental para o planejamento territorial e a decisão de onde e como devem ser investidos os recursos disponíveis, para melhorar os resultados e aprimorar o padrão de vida das pessoas em diferentes territórios do país (Resende, 2014).

## 5 Considerações finais

O caminho percorrido neste estudo mostrou que a digitalização é um processo incontornável e sem volta e atinge todos os setores da sociedade. Porém, não é pelo fato de ser inevitável que as oportunidades e soluções divulgadas estariam ao alcance de todos em apenas um clique. Pelo contrário, o processo de digitalização exige certos requisitos: físicos, digitais, humanos e sociais. As condições desses requisitos definem com que qualidade e eficiência as oportunidades da digitalização são apropriadas.

Além disso, o processo de digitalização está acontecendo em velocidades muito distintas no setor agroalimentar brasileiro. De um lado a agricultura patronal empresarial desponta no uso de modernas tecnologias, investe em capacitação, tem o tema assimilado por suas entidades representativas, articula políticas públicas específicas e está aliado às grandes corporações mundiais de tecnologia. Na outra ponta está a agricultura familiar, que tem no WhatsApp o principal uso de tecnologia, não tem condições de investimento em capacitação, as entidades representativas não encampam o tema, não demandam política pública específica, embora conte com apoio de organismos internacionais.

Para além dos atributos específicos a cada grupo social e seus agentes, o território é ponto central no processo de digitalização, pois é nele que muitos dos

requisitos da digitalização se estabelecem e se materializam. Os dados trabalhados nesta pesquisa constataam que as desigualdades territoriais prejudicam a agricultura familiar. Há uma sobreposição entre os territórios que possuem menos condições de atender os requisitos da digitalização e os territórios que concentram a maior parte da agricultura familiar. Claramente o Norte e o Nordeste apresentam mais problemas infraestruturais, destacadamente em acesso a energia e internet, possuem menos opções para capacitação, e convivem com uma oferta menor de agentes da inovação; como dito, justamente nestes territórios está concentrada a maior parte da agricultura familiar brasileira. A superação das desigualdades territoriais é fundamental para que o potencial de aproveitamento das oportunidades da digitalização seja alcançado na agricultura familiar. Fica clara, portanto, a relação entre desigualdades territoriais, transformações tecnológicas deste tipo, e as condições para a inserção dos agricultores mais vulneráveis no desenvolvimento destas regiões.

Como se vê, o intuito de superação das desigualdades não será resolvido apenas com apropriação tecnológica. É preciso criar condições econômicas e políticas para que isso ocorra. Investimentos em bens e serviços públicos são necessários para criar um ambiente mais igualitário no desenvolvimento regional, propício à inserção da agricultura familiar no contexto da digitalização. A estratégica intervenção do Estado brasileiro, em variados níveis, deve se dar no sentido de criar políticas públicas que combatam os determinantes e os bloqueios provocados pela dívida digital que aflige a maioria dos agricultores do país no limiar do século XXI é uma necessidade urgente. A isso se soma a necessidade de promover arranjos, criando novos ecossistemas regionais de inovação nos distintos territórios, com a participação de uma diversidade maior de atores empenhados em fazer com que a agricultura familiar brasileira tenha as condições objetivas para acessar, gerir e se beneficiar integralmente dos benefícios propagados pela digitalização.

## REFERÊNCIAS

ALVES, E. P. M. A expansão da internet no Brasil: digitalização, mercados e desigualdades sociodigitais. **Revista Pós Ciências Sociais**, v. 18, n. 2, p. 381–410, 2021.

ANATEL. **Municípios com Áreas Rurais Atendidas**. Disponível em: <<http://dados.gov.br/dataset/areas-rurais-atendidas>>.

AQUINO, J. R. DE; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Dualismo no campo e desigualdades internas na agricultura familiar brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 1, p. 123–142, 1 jan. 2018.

AZZONI, C. R. Economic growth and regional income inequality in Brazil. **Ann Reg Sci**, v. 35, p. 133–152, 2001.

BAUMGARTEN, M.; TEIXEIRA, A. N.; LIMA, G. Sociedade e conhecimento: novas tecnologias e desafios para a produção de conhecimento nas ciências sociais. **Sociedade e Estado**, v. 22, n. 2, p. 401–433, 2007.

BERNARDES, R. M.; TORRES, T. Z. Tecnologias Sociais, TICs e Educação: pilares para a construção da Tecnopédia Social Rural – TeSoRu –. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, v. 1, n. 1, 2010.

BIRNER, R.; DAUM, T.; PRAY, C. Who drives the digital revolution in agriculture? A review of supply-side trends, players and challenges. **Applied Economic Perspectives and Policy**, v. 43, n. 4, p. 1260–1285, 2021.

BOLFE, É. L. et al. **Agricultura Digital no Brasil: tendências, desafios e oportunidades: resultados de pesquisa online**. Campinas: [s.n.].

BOMBARDI, L. **A Agricultura 4.0 no Brasil: alta tecnologia não é sinônimo de alimentos para a população brasileira**. Rio de Janeiro: Fundação Heirich Böll, 2022.

BOTELHO, R. G.; OLIVEIRA, C. DA C. DE. Literaturas branca e cinzenta: uma revisão conceitual. **Ciência da Informação**, v. 44, n. 3, p. 501–513, 2008.

BUAINAIN, A. M.; CAVALCANTE, P.; CONSOLINE, L. **Estado atual da agricultura digital no Brasil: inclusão dos agricultores familiares e pequenos produtores rurais**. Santiago: CEPAL, 2021.

CARVALHO, J. M. DE. **Cidadania digital: um estudo do programa brasileiro para a “sociedade da informação”**. Tese (doutorado) em Comunicação Social. Programa de Pós-graduação em Comunicação Social. Universidade Metodista de São Paulo, 2005.

CASTRO, C. N. DE. **Agricultura familiar no Brasil, na América Latina e no Caribe: institucionalidade, características e desafios**. Brasília: IPEA, 2024.

CONCEIÇÃO, A. F. DA; SCHNEIDER, S. Internet e agricultura familiar: algumas percepções sobre as mudanças no meio rural. **Revista Margens Interdisciplinar**, v. 13, n. 20, p. 13, 2020.

COSTA, F. DA. **Pandemia acelera processo de digitalização de produtores orgânicos**. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/jornal/pandemia-acelera-processo-de-digitalizacao-de-produtores-organicos/>>. Acesso em: 4 out. 2021.

COZMAN, F. G.; PLONSKI, G. A.; NERI, H. **Inteligência artificial: avanços e tendências**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados USP, 2021.

DINIZ, C. C. **Dinâmica regional e ordenamento do território brasileiro: desafios e oportunidades Texto para Discussão Cedeplar 471**. Belo Horizonte: [s.n.].  
EMBRAPA. Agricultura familiar - Sobre o tema. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-agricultura-familiar/sobre-o-tema>. Acesso em: 21 mar 2024.

EMBRAPA. **Agricultura familiar - Soluções tecnológicas**. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/tema-agricultura-familiar/solucoes-tecnologicas>>. Acesso em: 21 jun 2023.

ERCOLE, F. F.; MELO, L. S. DE; ALCOFORADO, C. L. G. C. Revisão integrativa versus revisão sistemática. **Reme: Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 1, p. 09–11, 2014.

FAO. **Digital technologies in agriculture and rural areas Briefing Paper FAO**. Rome: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/ca4887en/ca4887en.pdf>>. Acesso em: 3 out. 2021.

FAVARETO, A.; VAHDAT, V.; FAVARÃO, C.; FERNANDES, B. **Relatório Inclusão Produtiva no Brasil Rural e Interiorano 2022**. São Paulo: Cebrap, Fundação Arymax, Fundação Tide Setubal, Instituto Humanize. 2022.

FAVARETO, A.; VAHDAT, V.; FAVARÃO, C.; FERNANDES, B. TOLOCKA, J. **Digitalização, acesso a mercados alimentares e inclusão produtiva**. Policy Brief, n.02. São Paulo: Cebrap, Fundação Arymax, Fundação Tide Setubal, Fundação Porticus, Instituto humanize. 2022b.

FEIDEN, A.; RAMOS, M. J.; SCHWANKE, J. O comércio eletrônico como ferramenta de comercialização para a agricultura familiar. **Redes**, v. 25, n. December, p. 2151–2170, 2020.

FIGUEIREDO, S. S. S.; JARDIM, F.; SAKUDA, L. O. **Relatório do Radar Agtech Brasil 2020/2021: Mapeamento das Startups do setor Agro Brasileiro**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <[www.radaragtech.com.br](http://www.radaragtech.com.br)>.

GALVANESE, C.; FAVARETO, A. A heterogeneidade substantiva dos territórios no capitalismo contemporâneo - notas críticas sobre os desafios postos às práticas e às teorias do planejamento. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 15, n. 6, p. 3–16, 2019.

GARCIA, R. A.; RIBEIRO, N. J. N. D. **Desigualdades Territoriais Brasileiras no começo do Século XXI**. XVII Encontro Nacional de Geógrafos. **Anais...**Belo Horizonte: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2012.

GAZOLLA, M.; AQUINO, J. R. DE. Reinvenção dos mercados da agricultura familiar no Brasil: a novidade dos sites e plataformas digitais de comercialização em tempos de Covid-19. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 29, n. 2, p. 427, 2021.

GAZOLLA, M.; AQUINO, J. R. DE. A dívida digital no campo brasileiro: uma análise a partir do senso agropecuário de 2017. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 20, n. 1, p. 616–651, 2024.

GRAIN. Controle digital: a entrada das Big Techs na produção de alimentos e na agricultura (e o que isso significa). **Website oficial da organização Grain**, publicado em 29 de janeiro de 2021, 2021.

HAESBAERT, R. Território e multiterritorialidade: um debate. **GEOgraphia**, v. 9, n. 17, p. 19–46, 2010.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017: resultados definitivos**. Rio de Janeiro -RJ: IBGE/SIDRA, 2019.

IBGE. **Internet já é acessível em 90,0% dos domicílios do país em 2021**. Disponível em: <[IBGE. \*\*Atlas do espaço rural brasileiro\*\*. Brasília: IBGE, 2022b. v. 8](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34954-internet-ja-e-acessivel-em-90-0-dos-domicilios-do-pais-em-2021#:~:text=Em%2021%2C%20entre%20os%20183,9%20a%20rede%20p%C3%BAblica%20de%20ensino.></a>>.</p></div><div data-bbox=)

LESO, B. H.; ENRIQUE, D. V.; PERUCHI, D. F. O papel do ecossistema de inovação para o desenvolvimento da agricultura inteligente. **Exacta**, 2021.

LIMA, M. **Guia prático de comercialização de produtos da agricultura familiar**. Central da Caatinga - CECAAT, , 2020. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/4675/467546204029/>>

MACIEL, M. D. A.; TROIAN, A.; OLIVEIRA, S. V. de. Da mobilização dos mercados digitais ao fortalecimento dos circuitos curtos de comercialização: a estratégia de reprodução social da agricultura familiar agroecológica em Santana do Livramento-RS (Brasil). **Contextualizaciones Latinoamericanas**, v. 1, n. 30, p.71-81, 2024.

MAPA. **Potencialidades e desafios do Agro 4.0**. Brasília -DF: [s.n.].

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. DE A. Agro 4.0 rumo à agricultura digital. **Controle & Instrumentação**, v. 21, n. 235, p. 56–59, 2018.

MCKINSEY & COMPANY. **A mente do Agricultor Brasileiro na Era Digital**MCKINSEY & COMPANY. São Paulo: [s.n.]. Disponível em: <[http://www.aeaprcuritiba.com.br/admin/arquivos/A mente do Agricultor Brasileiro na Era Digital \[AGCO\].pdf](http://www.aeaprcuritiba.com.br/admin/arquivos/A%20mente%20do%20Agricultor%20Brasileiro%20na%20Era%20Digital%20%5BAGCO%5D.pdf)>.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. DE C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 758–764, dez. 2008.

MESQUITA, A. C. S. et al. Assistência Social. In: IPEA (Ed.). **Políticas Sociais: Acompanhamento e Análise. V.23**. Brasília: IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2015. p. 53–116.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital) - Ciclo 2022-2026**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <[https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosestrategiadigital/e-digital\\_ciclo\\_2022-2026.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosestrategiadigital/e-digital_ciclo_2022-2026.pdf)>.

MST. **Lançada em SP primeira loja online de produtos do MST - MST**. Disponível em: <<https://mst.org.br/2020/12/11/lancada-em-sp-primeira-loja-on-line-de-produtos-do-mst/>>. Acesso em: 3 fev. 2022.

NIEDERLE, P. et al. Inclusão produtiva por meio de mercados alimentares digitais: desafios para a construção de estratégias cooperativas solidárias. In: NIEDERLE, P.;

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. (Eds.). **Mercados Alimentares Digitais: Inclusão produtiva, cooperativas e políticas públicas**. Porto Alegre - RS: Editora da UFRGS, 2021. p. 25–66.

NIEDERLE, P.; SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. **Mercados Alimentares Digitais: Inclusão produtiva, cooperativas e políticas públicas**. 1ª ed. Porto Alegre - RS: Editora da UFRGS, 2021.

OCDE. **How digital technologies are impacting the way we grow and distribute food**. Organisation for Economic Cooperation and Development, , 2018. Disponível em: <[http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=TAD/CA/GF\(2018\)1&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=TAD/CA/GF(2018)1&docLanguage=En)>. Acesso em: 24 set. 2021

OLIVERIA, I. C. DE; SOUZA, D. N. DE; FERREIRA, P. R. **As inovações na agricultura familiar e sua relação com a inclusão dos agricultores familiares em mercados digitais: uma revisão bibliométrica**. Disponível em: <<https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/7989/5031>>. Acesso em: 21 jul. 2024.

PEREIRA, C. N.; CASTRO, C. N. DE. Assistência Técnica e Extensão Rural no Brasil: uma análise do Censo Agropecuário De 2017. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n. 24, p. 131–140, 2021.

PIKETTY, T. **O capital no século XXI**. Rio de Janeiro -RJ: Editora Intrínseca, 2014.

PLANTIN, J. C. et al. Infrastructure studies meet platform studies in the age of Google and Facebook. **New Media and Society**, v. 20, n. 1, p. 293–310, 2018.

PREISS, P. et al. Os sistemas agroalimentares e a crise Covid-19: é possível um cenário mais justo e equitativo? In: SANTOS, RONALDO PEREIRA; POCHMANN, M. (ORG. . (Ed.). **Brasil pós-pandemia: reflexões e propostas**. São Paulo: Alexa Cultura, 2020. p. 235–260.

RESENDE, G. M. **Avaliação de políticas públicas no Brasil: uma análise de seus impactos regionais**. Rio de Janeiro -RJ: IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2014. v. 1

RIZOV, M. A vision of the farming sector's future: What is in there for farmers in the time of the Second Machine Age? **Local Economy**, v. 35, n. 8, p. 717–722, 2020.

SANTANA, A. S. DE; SANTOS, G. R. DOS. Os Agricultores e seus estabelecimentos: dados e índices selecionados do censo agropecuário de 2017. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental - IPEA**, v. 23, p. 195–209, 2020.

SANTOS, M. **O Espaço do Cidadão**. 7ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2007.

SCHNEIDER, S. *et al.* Os efeitos da pandemia da Covid-19 sobre o agronegócio e a alimentação. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 100, p. 167–188, 2020.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. Diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar no Brasil e algumas implicações para Políticas Públicas. In: DELGADO, G. C.; BERGAMASCO, S. M. P. P. (Eds.). **Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017. p. 84–109.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVEIRA, S. A. DA. Quando as plataformas digitais chegam ao campo: as tendências do ruralismo digital e a uberização da agricultura. **Revista Ciências do Trabalho**, n. 21, p. 1–5, 2022.

SOARES, S. *et al.* **Perfil da pobreza: Norte e Nordeste rurais**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <[www.ipc-undp.org](http://www.ipc-undp.org)>. Acesso em: 11 jun. 2022.

SODRÉ, M. Eticidade, campo comunicacional e midiaticização. In: MORAES, D. DE (ORG. . (Ed.). **Sociedade Midiaticizada**. Rio de Janeiro -RJ: Mauad, 2006. p. 19–31.

SOUZA, M. A. Desigualdades socioespaciais e a constituição dos lugares na cidade: o territorial versus o setorial e suas contradições. In: ALVES, F. D. *et al.* (Eds.). **A dimensão política no espaço: Conflitos e desigualdades territoriais na sociedade contemporânea**. Alfenas: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2019.

SOUZA, M. P. R. DE; BIDARRA, Z. S. Política pública de apoio à agricultura digital. **Revista de Política Agrícola**, v. 31, n. 2, p. 18, 2022.

STEHR, N. Modern societies as knowledge societies. In: **New Horizons in Sociological Theory and Research: The Frontiers of Sociology at the Beginning of the Twenty-First Century**. Springer International Publishing, 2018. p. 127–146.

TARTARUGA, I. G. P.; SPEROTTO, F. Q. Políticas de inovação inclusiva, digitalização e desenvolvimento territorial em sistemas agroalimentares: os desafios para a agricultura familiar à luz da sustentabilidade. In: VALENCIA PERAFÁN, M. E. *et al.* (Eds.). **Desenvolvimento territorial, sistemas agroalimentares e agricultura familiar**. 2ª ed. São Leopoldo: Oikos, 2022. p. 122–146.

TOLOCKA, J.V. **Digitalização e desigualdades territoriais: as condições de participação da agricultura familiar brasileira na economia digital**. Dissertação (Mestrado) em Planejamento e Gestão do Território. Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão do Território. Universidade Federal do ABC (UFABC), São Bernardo do Campo, 2023.

VAINER, C. Planejamento territorial e projeto nacional introdução: da relevância da questão territorial. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 9, n. 1, p. 9–23, 2007.

WANDERLEY, M. DE N. B. **O mundo rural como espaço de vida: reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

WANDERLEY, M. DE N. B. A questão agrária, uma questão para a sociedade brasileira. **Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, v. 39, n. 1, p. 15–30, 26 jun. 2019.

WARSCHAUER, M. **Technology and Social Inclusion: rethinking the digital divide**. Massachusetts: The MIT Press, 2003.

ZANROSSO, P. **Internet de alta velocidade muda rotina de moradores de áreas rurais de Antônio Prado**. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/pioneiro/geral/noticia/2022/08/internet-de-alta-velocidade-muda-rotina-de-moradores-de-areas-rurais-de-antonio-prado-cl6ckkg5doo86o17r6duv5big.html>>. Acesso em: 21 jul. 2024.

ZIEGLER, S. **Habilidades digitais en la ruralidad: un imperativo para reducir brehas en América Latina y el Caribe**. [s.l.: s.n.].

ZIEGLER, S.; SEGURA, J. A. **Conectividade Rural na América Latina e no Caribe. Estado de Situação, desafios e ações para a digitalização e o desenvolvimento sustentável**. São José, Costa Rica: IICA - Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), 2022.

**Arilson da Silva Favareto**. Doutor. Universidade Federal do ABC. Docente. Rua da Catequese, 242. Santo André (SP). CEP: 09090400.  
arilson.favareto@ufabc.edu.br

**Jonas Vítor Tolocka**. Mestre. Universidade Federal do ABC. Discente. Rua Ezequiel Anastácio, 152 Jd. Planalto, Campinas CEP: 13092061.  
Jonas.tolocka@ufabc.edu.br

**Ana Silvia Andreu da Fonseca**. Doutora. Universidade Federal da Integração Latino-Americana. Docente. Av. Tancredo Neves 6731  
Parque Tecnológico de Itaipu. CEP: 85867970 - Foz do Iguaçu, PR.  
ana.fonseca@unila.edu.br

Submetido em: 01/04/2024

Aprovado em: 12/09/2024

#### CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Conceituação (Conceptualization) - Todos

Curadoria de Dados (Data curation) – Jonas Vitor Tolocka

Análise Formal (Formal analysis) – Jonas Vitor Tolocka

Obtenção de Financiamento (Funding acquisition)- Todos

Investigação/Pesquisa (Investigation): Jonas Vitor Tolocka

Metodologia (Methodology): Jonas Vitor Tolocka

Administração do Projeto (Project administration) - Todos

Recursos (Resources) - Todos

Software - Todos

Supervisão/orientação (Supervision): Arilson da Silva Favareto e Ana Silvia Andreu da Fonseca

Validação (Validation) - Todos

Visualização (Visualization) - Todos

Escrita – Primeira Redação (Writing – original draft): Jonas Vitor Tolocka

Escrita – Revisão e Edição (Writing – review & editing). Arilson da Silva Favareto e Ana Silvia Andreu da Fonseca

Fontes de financiamento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – código de financiamento 001.