

doi 10.22633/rpge.v29i00.20104



Revista on line de Política e Gestão Educacional
Online Journal of Policy and Educational Management



ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA A APROPRIAÇÃO DE CONHECIMENTO, TECNOLOGIA E FONTE DE VANTAGEM COMPETITIVA EM PROPRIEDADES RURAIS DE GESTÃO FAMILIAR

TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA LA APROPIACIÓN DE
CONOCIMIENTO Y TECNOLOGÍA, FUENTE DE VENTAJA
COMPETITIVA EN PROPIEDADES RURALES DE EMPRESAS
FAMILIARES

DIGITAL TECHNOLOGIES FOR KNOWLEDGE AND
TECHNOLOGY APPROPRIATION AND A SOURCE OF
COMPETITIVE ADVANTAGE IN FAMILY-BUSINESS RURAL
PROPERTIES

¹ Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp), São Paulo – São Paulo (SP) – Brasil. Pós-Doutoranda na Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da USP (FEAUSP) e Professora no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Sociedade da Uniarp.

² Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp), Caçador, Santa Catarina (SC) – Brasil. Bacharel em Administração de Empresas.

³ Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Caçador, Santa Catarina (SC) – Brasil. Pesquisador na Estação Experimental de Caçador (EECD).

⁴ Universidade de São Paulo (USP), São Paulo – São Paulo (SP) – Brasil. Professor Associado na Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da USP (FEAUSP).

Ivanete SCHNEIDER ¹
ivanete@uniarp.edu.br
Maria Eduarda dos Santos PEREIRA ²
edumaria.pereira08@gmail.com
Leandro HAHN ³
leandrohahn@epagri.sc.gov.br
Alceu Salles CAMARGO JÚNIOR ⁴
alceu@usp.br



Como referenciar este artigo:

Schneider, I., Pereira, M. E. S., Hahn, L., & Camargo Júnior, A. S. (2025). Adoção de tecnologias digitais para a apropriação de conhecimento, tecnologia e fonte de vantagem competitiva em propriedades rurais de gestão familiar. *Revista on line de Política e Gestão Educacional*, 29, e025007. <https://doi.org/10.22633/rpge.v29i00.20104>

Submetido em: 24/11/2024

Revisões requeridas em: 19/12/2024

Aprovado em: 16/01/2025

Publicado em: 10/04/2025

RESUMO: Existe uma lacuna na literatura sobre a adoção de tecnologias digitais e a apropriação de conhecimento em propriedades rurais de gestão familiar em regiões menos desenvolvidas. A pesquisa analisou como as tecnologias digitais podem contribuir para a apropriação de conhecimento e tecnologias nessas propriedades e seu impacto nos recursos que conferem vantagem competitiva. Um levantamento foi realizado com 125 proprietários de negócios familiares rurais. Os resultados revelam um alto uso de ferramentas de comunicação, mas uma baixa adoção de tecnologias agrícolas avançadas, como softwares de gestão e sistemas de automação. A análise também identificou que os fornecedores desempenham um papel relevante na mediação da apropriação de conhecimento, enquanto as relações com universidades e centros de pesquisa permanecem limitadas. O estudo conclui que, embora haja um bom desenvolvimento de recur-



sos, essas propriedades enfrentam desafios para empregar efetivamente tecnologias avançadas, uma limitação que restringe significativamente a competitividade internacional do agronegócio brasileiro.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias digitais. Apropriação de conhecimento. Propriedades rurais. Inovação tecnológica.

RESUMEN: Existe una brecha en la literatura sobre la adopción de tecnologías digitales y la apropiación del conocimiento en propiedades rurales gestionadas por familias, particularmente en regiones menos desarrolladas. La investigación analizó cómo las tecnologías digitales pueden contribuir a la apropiación de conocimientos y tecnologías en estas propiedades y su impacto en los recursos que confieren una ventaja competitiva. Se realizó una encuesta con 125 propietarios de negocios familiares rurales. Los resultados revelan un alto uso de herramientas de comunicación, pero una baja adopción de tecnologías agrícolas avanzadas, como software de gestión y sistemas de automatización. El análisis también identificó que los proveedores desempeñan un papel relevante en la mediación de la apropiación del conocimiento, mientras que las relaciones con universidades y centros de investigación siguen siendo limitadas. El estudio concluye que, aunque existe un buen desarrollo de recursos, estas propiedades enfrentan desafíos para emplear eficazmente tecnologías avanzadas, una limitación que restringe significativamente la competitividad internacional del sector agroindustrial brasileño.

PALABRAS CLAVE: Tecnologías digitales. Apropiación del conocimiento. Propiedades rurales. Innovación tecnológica.

ABSTRACT: This study addresses a gap in the existing literature concerning adopting digital technologies and knowledge appropriation in family-business rural properties in less-developed regions. The research analyzed how digital technologies can contribute to knowledge and technology appropriation in these properties and its impact on the resources that confer competitive advantage. A survey was conducted on 125 rural family-business owners. The findings reveal a high usage of communication tools, but a low adoption of advanced agricultural technologies, such as management software and automation systems. The analysis further identified that suppliers strongly mediate knowledge appropriation, while the relationships with universities and research centers remain limited. The study concludes that, although there is good development of resources, these properties face challenges in effectively employing advanced technologies. This limitation significantly constrains the international competitiveness of the Brazilian agribusiness sector.

KEYWORDS: Digital technologies. Knowledge appropriation. Rural properties. Technological innovation.

Artigo submetido ao sistema de similaridade



Editor: Prof. Dr. Sebastião de Souza Lemes

Editor Adjunto Executivo: Prof. Dr. José Anderson Santos Cruz

Revista on line de Política e Gestão Educacional (RPGE), Araraquara, v. 29, n. 00, e025007, 2025.



10.22633/rpge.v29i00.20104

INTRODUÇÃO

A tecnologia digital desempenha um papel crucial no desenvolvimento econômico contemporâneo, e sua contribuição para o progresso econômico e social é amplamente evidenciada em dois domínios principais: em primeiro lugar, otimiza a alocação de recursos, aprimora a eficiência produtiva e estimula o crescimento da produção; em segundo lugar, influencia os padrões de produção e os estilos de vida dos agentes microeconômicos, impulsionando o aumento de seu bem-estar (Yang et al., 2023). A incorporação de tecnologias nas propriedades rurais é uma área de investigação que vem atraindo atenção no campo científico (Abdul-Majid et al., 2024; Gabriel & Gandorfer, 2023; Li et al., 2023; Romera et al., 2024).

Essencialmente, a adoção de tecnologias tem demonstrado potencial para aumentar substancialmente a eficiência produtiva das operações agrícolas, por meio da implementação de sistemas avançados de manejo de culturas, monitoramento de condições ambientais e utilização otimizada de recursos. Esse incremento na eficiência resulta em uma produção agrícola mais robusta e sustentável, capaz de atender às crescentes demandas alimentares da população global (Chunfang et al., 2024). Além disso, sua adoção em propriedades rurais tem sido associada à redução significativa dos custos de produção. Por meio da automação de processos, adoção de práticas de agricultura de precisão e otimização do uso de insumos, os agricultores podem alcançar uma gestão mais eficiente de recursos financeiros, contribuindo para a competitividade e sustentabilidade econômica das atividades agrícolas (Li et al., 2023). Tais artifícios têm ainda o potencial de melhorar a tomada de decisões, permitindo uma gestão mais eficaz de riscos e variabilidades, com o objetivo de maximizar os rendimentos e impulsionar o sistema econômico como um todo (Abdul-Majid et al., 2024).

A adoção de tecnologias em propriedades rurais também é relacionada como meio de adaptação às mudanças climáticas e a sustentabilidade ambiental (Chunfang et al., 2024; Odoro et al., 2023), especialmente pela implementação de sistemas de irrigação eficientes, seleção de variedades de culturas resistentes a condições climáticas extremas e adoção de práticas agrícolas adaptativas (Chunfang et al., 2024). Não obstante, pode auxiliar na gestão integrada de pragas, conservação do solo e uso de energias renováveis, preservando recursos naturais e ecossistemas (Chunfang et al., 2024; Odoro et al., 2023). Por fim, a adoção de tecnologias também pode promover a inclusão digital e o desenvolvimento rural, ao fornecer acesso a informações, serviços financeiros e mercados para agricultores em regiões remotas. Esse acesso pode contribuir significativamente para o desenvolvimento socioeconômico das comunidades rurais, reduzindo disparidades entre áreas urbanas e rurais e promovendo um desenvolvimento mais equitativo e sustentável (Gabriel & Gandorfer, 2023).

Embora a adoção de tecnologias digitais tenha sido amplamente associada a ganhos significativos de eficiência, competitividade e sustentabilidade no setor agrícola (Abdul-Majid

et al., 2024; Chunfang et al., 2024; Gabriel & Gandorfer, 2023; Li et al., 2023; Oduro et al., 2023), o processo de apropriação dessas em propriedades rurais de gestão familiar, especialmente em regiões menos desenvolvidas, permanece um desafio considerável.

Isso porque, por um lado, a utilização de tecnologias digitais depende diretamente dos recursos da propriedade, incluindo capital humano, infraestrutura e acesso a informações. Propriedades rurais localizadas em regiões menos desenvolvidas podem enfrentar limitações estruturais que dificultam a sua adoção e o uso eficaz, como conectividade à internet, acesso a serviços de suporte técnico e capacitação dos agricultores (Trendov et al., 2019). Por outro lado, esses recursos também afetam a capacidade de apropriação de conhecimento e tecnologias, uma vez que a adoção não se limita à introdução de novas ferramentas, mas requer o desenvolvimento de capacidades internas para utilizá-las de forma eficaz (Teece & Pisano, 2003). Além disso, há uma relação intrínseca entre a utilização de tecnologias digitais e a apropriação de conhecimento e tecnologias, na medida em que o acesso e o uso dessas ferramentas podem facilitar a troca de informações, a aprendizagem e a inovação dentro dessas propriedades familiares. No entanto permanece incerto até que ponto as propriedades rurais familiares conseguem transformar a adoção de tecnologias digitais em um processo contínuo de apropriação de conhecimento que favoreça a sua competitividade.

Diante desse contexto, esta pesquisa busca responder à seguinte questão central: de que forma a utilização de tecnologias digitais em propriedades rurais de gestão familiar, localizadas em uma região menos desenvolvida de um país emergente, afeta a apropriação de conhecimento e tecnologias e gera vantagem competitiva? O objetivo geral deste estudo consiste em analisar como a adoção de tecnologias digitais pode contribuir no enfrentamento dos desafios da apropriação de conhecimento e tecnologia em propriedades rurais de gestão familiar, e de que forma impactam a vantagem competitiva destas propriedades.

Revisão de literatura

Apropriação de conhecimento e tecnologias em propriedades rurais

Inovações e tecnologias digitais exercem uma função vital como uma solução viável para desafios contemporâneos. A denominada Quarta Revolução Industrial (Indústria 4.0) está testemunhando uma rápida metamorfose em diversos setores, impulsionada pela adoção de tecnologias digitais disruptivas, tais como *blockchain*, internet das coisas (IoT), inteligência artificial e realidade imersiva. No âmbito agrícola e alimentar, a disseminação de tecnologias móveis, serviços de sensoriamento remoto e computação distribuída está contribuindo para a otimização do acesso dos pequenos produtores a informações, insumos, mercados, financiamento e treinamento. Essas tecnologias digitais estão delineando novas oportunidades para a

integração dos pequenos produtores em um sistema agroalimentar digitalmente impulsionado (Trendov *et al.*, 2019).

A apropriação de conhecimento e tecnologias pode ser definida como o processo pelo qual indivíduos, organizações ou comunidades adquirem, adaptam e utilizam conhecimentos e tecnologias desenvolvidos por outros, ajustando-os ao seu contexto específico para gerar valor (Ko *et al.*, 2021). Esse processo é central para o desenvolvimento socioeconômico, pois permite que agentes absorvam inovações, conhecimentos técnicos e práticas de gestão para aplicá-los a seus ambientes locais (Romero-Rodríguez *et al.*, 2020). A apropriação de conhecimento é um conceito definido como a habilidade da empresa de extrair benefícios de seus recursos e capacidades, resultando em lucro por meio da inovação. A eficácia dessa estratégia é fortemente influenciada pela força de proteção, cuja magnitude está associada à profundidade da apropriabilidade. Em outras palavras, quanto mais robustos e exclusivos são os mecanismos que protegem os conhecimentos e inovações de uma empresa, maior é sua capacidade de gerar valor sustentável a partir desse conhecimento (Cuéllar *et al.*, 2024).

A apropriação não é simplesmente a adoção passiva de novas tecnologias, mas envolve um ciclo ativo de aprendizado, experimentação e adaptação, em que o conhecimento e a tecnologia são moldados de acordo com as necessidades e os recursos locais (Ko *et al.*, 2021). Segundo a teoria da difusão de inovações, proposta por Rogers e expandida no estudo de Outcault *et al.* (2022), a apropriação ocorre em diferentes estágios: conscientização, interesse, avaliação, experimentação e adoção. Esses estágios são influenciados por fatores como a comunicação interpessoal, a vantagem relativa da inovação, sua compatibilidade com práticas existentes, a complexidade percebida e o contexto cultural. A efetividade desse processo depende da habilidade dos adotantes em modificar e integrar o conhecimento e a tecnologia dentro de suas operações e de sua realidade local.

A adoção de tecnologias digitais em propriedades rurais traz várias vantagens, como o aumento da eficiência produtiva, a otimização do uso de recursos naturais e a redução de custos operacionais (Chunfang *et al.*, 2024). Por meio de ferramentas digitais, os agricultores podem tomar decisões mais informadas, baseadas em dados precisos e em tempo real, o que melhora a gestão de riscos e a resiliência diante de variabilidades climáticas (Abdul-Majid *et al.*, 2024). Além disso, a apropriação dessas tecnologias facilita a integração dos pequenos produtores às cadeias de valor globais, aumentando seu acesso a mercados e informações técnicas (Gabriel & Gandorfer, 2023).

Um aspecto essencial da transformação digital é a competência digital dos agricultores. De acordo com Leddin *et al.* (2023), a alfabetização digital e as habilidades tecnológicas são fatores cruciais que influenciam a adoção de inovações digitais. O acesso à internet, em particular, desempenha um papel central, pois não apenas facilita o uso das tecnologias digitais, mas também abre um amplo leque de oportunidades de aprendizado, comunicação

e acesso a recursos que são essenciais para o progresso socioeconômico nas áreas rurais (Trendov et al., 2019).

Além disso, a economia digital permite que os agricultores acessem serviços financeiros inovadores, como pagamentos on-line, crédito e investimento. Isso é especialmente importante em um cenário de custos crescentes de insumos agrícolas. O financiamento digital reduz os custos de transação e amplia o acesso dos agricultores a recursos financeiros, mitigando as restrições financeiras à adoção de tecnologias emergentes no setor agrícola (Chunfang et al., 2024). Essas tecnologias são a base do conceito de Agricultura 4.0, que marca a Quarta Revolução Agrícola, caracterizada pela automação, análise de dados e utilização de tecnologias digitais para otimizar a produção agrícola e minimizar impactos ambientais (Leddin et al., 2023). Além do impacto econômico, a transformação digital tem efeitos amplos sobre o bem-estar dos agricultores, melhorando suas condições de vida e reduzindo o impacto de riscos econômicos e ambientais (Abdul-Majid et al., 2024).

Estudos anteriores demonstram que a apropriação de conhecimento e tecnologias em propriedades rurais ocorre principalmente por meio da adoção de tecnologias digitais, como a IoT, drones, sensores e sistemas de informação geoespacial, os quais auxiliam na tomada de decisões agrícolas e na otimização de processos produtivos (Li et al., 2023). A disseminação de dispositivos móveis, sensores remotos e outras ferramentas digitais permitiu aos pequenos produtores acessar informações críticas, como condições climáticas, estado das plantações e mercados, além de facilitar a adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis (Trendov et al., 2019). Isso proporciona aos agricultores uma compreensão mais aprofundada das condições de suas terras, capacitando-os a tomar decisões mais informadas e estratégicas (Abdul-Majid et al., 2024). Essas afirmações dão sustentação à hipótese central deste estudo:

H1 – Quanto maior a utilização de tecnologias digitais, maior a apropriação de conhecimento e tecnologias em propriedades rurais.

No contexto de países emergentes, como em regiões rurais da América Latina, a apropriação de tecnologias é frequentemente dificultada por barreiras estruturais, como acesso limitado à internet, baixa qualificação técnica e falta de recursos financeiros. No entanto iniciativas que fornecem suporte técnico, capacitação e acesso a financiamento têm mostrado potencial para superar essas barreiras, integrando os agricultores em ecossistemas digitais mais amplos e promovendo a inovação aberta (Oduro et al., 2023). O sucesso desse processo depende de condições habilitadoras, como acesso à infraestrutura digital, alfabetização digital e suporte institucional.

No entanto existem desvantagens, especialmente para pequenos agricultores em regiões menos desenvolvidas. A adoção de tecnologias pode ser financeiramente proibitiva, exigindo investimentos significativos em infraestrutura e capacitação. A complexidade das novas

tecnologias pode gerar resistência ou dificuldade de uso, especialmente entre populações com baixa escolaridade ou pouca familiaridade com ferramentas digitais (Cuéllar *et al.*, 2024; Khan *et al.*, 2022). Outro desafio é a desigualdade no acesso a essas tecnologias, que pode exacerbar disparidades entre grandes e pequenos produtores, aumentando a exclusão digital e limitando o potencial de desenvolvimento rural sustentável (Trendov *et al.*, 2019).

Romera *et al.* (2024) apontam ainda que a proliferação de tecnologias voltadas para o setor agrícola tem aumentado a complexidade das operações, gerando sobrecarga de informações para os agricultores e destacando a falta de interoperabilidade entre diferentes ferramentas tecnológicas. Além disso, as principais barreiras à adoção de tecnologias digitais no campo são mais sociotécnicas do que puramente técnicas, uma vez que refletem as complexidades inerentes à digitalização agrícola e à diversidade de funções nos sistemas agrícolas. As soluções tecnológicas, por mais avançadas que sejam, precisam atender às necessidades específicas dos agricultores para que possam ser adotadas com sucesso (Romera *et al.*, 2024).

Por fim, a adoção de tecnologias digitais nas propriedades rurais (mesmo com limitações) facilita a implementação de estratégias para elevar a eficiência produtiva, maximizar a utilização de recursos naturais e mitigar os impactos ambientais. Isso se dará principalmente pela integração de sistemas de informação geoespacial, dispositivos de internet das coisas e técnicas avançadas de análise de dados. Essas tecnologias permitirão a coleta, o processamento e a interpretação eficientes de grandes volumes de dados agrícolas. Além disso, plataformas digitais e aplicativos móveis podem simplificar o acesso a informações técnicas e científicas relevantes, promovendo a disseminação de conhecimento e práticas sustentáveis entre os produtores. Assim, a adoção de tecnologias digitais oferecerá suporte significativo na superação dos desafios associados à apropriação de conhecimento e tecnologia nas áreas rurais (Gabriel & Gandorfer, 2023).

Utilização de tecnologias digitais e vantagem competitiva das propriedades rurais

A vantagem competitiva, na Teoria Baseada em Recursos (TBR) (anteriormente conhecida como Visão Baseada em Recursos), aborda a estratégia por uma alternativa da economia tradicional que tem foco na análise de produtos e mercados. Assim, apresenta que a produção, o desenvolvimento e o acúmulo de recursos com atributos específicos na empresa resultam na obtenção da vantagem competitiva sustentável (Barney, 1991). Os recursos aos quais Barney (1991) se refere englobam todos os recursos tangíveis e intangíveis, competências, processos internos, características estruturais da organização e dados informacionais, conhecimento, entre outros — desde que a empresa seja capaz de controlar os ativos, conceber e implementar estratégias que melhorem a eficiência e eficácia da empresa.

Os recursos são ainda qualquer força ou fraqueza de dada empresa, ou ainda, ativos (tangíveis e intangíveis) que estão associados à forma (semi)permanente à estrutura organizacional (Wernerfelt, 1984). A partir dessa definição de recursos, Barney (1991) esquematizou os diferentes tipos de recursos apresentados pela literatura em três categorias. A primeira categoria são os recursos físicos, que incluem qualquer tecnologia física da empresa, plantas e equipamentos, localização geográfica e o acesso à matéria-prima. A segunda categoria são os recursos humanos, que incluem treinamento, experiência, capacidade crítica, inteligência, relacionamentos e crenças individuais dos gestores e funcionários da firma. A terceira categoria são os recursos organizacionais, que se referem à estrutura organizacional formal, planejamento estratégico e tático, sistemas de controle, mecanismos de coordenação, relações informais dos grupos na empresa e entre empresas que atuam no mesmo ambiente.

A TBR da firma existe há mais de duas décadas e emergiu como uma teoria dominante de gestão para explicar as diferenças de desempenho entre as empresas (Barney, 1991; Barney et al., 2011, 2021; Mugera, 2012). A teoria sustenta que os recursos internos que uma empresa controla têm o potencial de ser uma fonte de vantagem competitiva sustentável se os recursos forem valiosos, raros, inimitáveis e insubstituíveis. A teoria serve como uma base teórica importante na literatura acadêmica de gestão, embora ainda não seja amplamente estudada no contexto das propriedades rurais (Mugera, 2012).

Mesmo assim, estudos anteriores mostraram que a utilização de tecnologias digitais pode otimizar os recursos empresariais, facilitando o acesso a informações detalhadas sobre recursos, como solo, plantas e animais, para atender às necessidades das propriedades rurais, como maior controle da produção, melhor otimização e melhor planejamento. Por outro lado, a tecnologia também é impulsionada por fatores externos, como as demandas do mercado por maior competitividade. Isso pode ser facilitado pela agricultura de precisão, voltada para o uso reduzido de fertilizantes, e por outros meios digitais, como o blockchain, para apoiar a rastreabilidade de alimentos e madeira. Outros fatores importantes são de natureza organizacional, como a existência de formas de organização, como cooperativas, que podem facilitar o compartilhamento do custo da mudança tecnológica por pequenos produtores. Além disso, mediadores tecnológicos podem facilitar o acesso a novas soluções digitais (Ferrari et al., 2022).

Além disso, a literatura indica que os recursos estratégicos das propriedades rurais são predominantemente intangíveis, concentrando-se especialmente nos recursos organizacionais e humanos, corroborando certas estratégias essenciais para configurar recursos estratégicos: sendo importantes, raros e insubstituíveis. Esses recursos possuem a capacidade de potencializar o uso eficiente de outros recursos (como os financeiros, tecnológicos, financeiros e reputacionais), promovendo sinergia e otimizando os ganhos (Carvalho et al., 2014).

Essa base teórica sustenta nossa segunda hipótese central do estudo:

H2 – Quanto maior a utilização de tecnologias digitais, maior a presença de recursos que conferem vantagem competitiva sustentável nas propriedades rurais.

METODOLOGIA

Contexto da pesquisa

Apesar dos avanços significativos na expansão do acesso às tecnologias da informação e comunicação e redes digitais observados nos últimos anos, especialmente em países desenvolvidos que alcançaram quase universalidade de acesso, ainda persistem desafios significativos, especialmente em nações ou regiões menos desenvolvidas. Nesses contextos, muitas pessoas não conseguem utilizar os e-serviços devido à falta de acesso às tecnologias da informação e comunicação, em razão dos baixos rendimentos, das capacidades limitadas dos usuários e da inadequada infraestrutura (Trendov *et al.*, 2019).

Para entender e estudar esse contexto, escolhemos, por conveniência e acessibilidade, a Região do Meio-Oeste de Santa Catarina, que inclui oito municípios e forma a região mais pobre do Estado (e que apresenta características médias similares a outras regiões mais pobres do Brasil).

A escolha da Região do Meio-Oeste de Santa Catarina para este estudo se fundamenta em indicadores socioeconômicos, que apontam para sua condição de vulnerabilidade relativa no estado. De acordo com dados do Governo Santa Catarina (2020), a região composta por oito municípios apresenta um dos menores valores de PIB *per capita* de Santa Catarina, situando-se abaixo da média estadual. Além disso, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal das localidades encontra-se em níveis que se assemelham às regiões menos desenvolvidas do Brasil, com desafios significativos em educação, saúde e renda. Complementarmente, os dados do Observatório da FIESC (citado em Hahn & Baldissarelli, 2024) corroboram essa disparidade, destacando que a região apresenta menores níveis de industrialização e acesso a serviços básicos, o que a posiciona entre as áreas mais carentes do estado e comparáveis a regiões periféricas de outras unidades da federação.

As propriedades rurais nessa região apresentam uma variedade de características, refletindo a diversidade agrícola e agropecuária da área. Em geral, as propriedades rurais variam em tamanho e atividades agrícolas predominantes, incluindo cultivo de grãos, produção de frutas, pecuária de corte e leiteira, bem como a presença de áreas de preservação ambiental

e reservas florestais. Além disso, a agricultura familiar desempenha um papel significativo na economia local, contribuindo para a subsistência e o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais no meio oeste catarinense.

Coleta de dados e amostra

A presente pesquisa classifica-se por sua abordagem descritiva, e foi executada a partir das premissas do método survey, de corte transversal, visando coletar dados de uma amostra representativa de propriedades rurais (Fowler Jr., 2009; Hair et al., 2011).. A técnica de coleta de dados utilizada foram os questionários estruturados, aplicados por meio de formulário eletrônico, bem como autoaplicados de forma presencial a um único representante de propriedade rural da região.

Assim, para esta pesquisa os participantes foram brasileiros, maiores de 18 anos, produtores rurais na Região Meio-Oeste Catarinense e que se dispuseram de maneira voluntária a responder ao questionário. A amostra considerada nesta pesquisa foram os questionários retornados, preenchidos completamente, sendo no total 125 respondentes. A Tabela 1 apresenta as principais características da amostra.

Tabela 1. Perfil dos respondentes

	Variável	Frequência
Mão de obra da propriedade é	Familiar	75,2%
	Trabalhadores assalariados temporários (em época de plantio/colheita)	41,6%
	Trabalhadores assalariados permanentes	16,8%
Atividades das propriedades	Cultivo de grãos	64,0%
	Gado de corte / Gado de leite	56,0%
	Avicultura / e ou Suinocultura	5,6%
	Olericultura	54,4%
	Fruticultura	24,0%
	Reflorestamento	8,8%
	Outras	8,0%
Produção da propriedade utiliza	Apenas área própria	53,6%
	Apenas área arrendada	7,2%
	Ambas (área própria e área arrendada)	39,2%
Escolaridade do gestor principal	Ensino Fundamental	24,8
	Ensino Médio	42,4%
	Ensino Superior	24,8%
	Pós-Graduação	8,0%

Fonte: dados da pesquisa.

De acordo com os dados apresentados, as propriedades evidenciadas são especificadas majoritariamente pelo uso de mão de obra puramente familiar (75,2%), embora haja complementação por trabalhadores assalariados temporários (41,6%) e permanentes (16,8%). As atividades predominantes são o cultivo de grãos (64,0%) e a pecuária de corte ou leiteira (56,0%), seguidas pela olericultura (54,4%) e fruticultura (24,0%). Além disso, a maioria das propriedades utiliza apenas a área própria para produção (53,6%), enquanto 39,2% combinam áreas próprias e arrendadas. Quanto à escolaridade dos gestores principais das propriedades, 42,4% possuem ensino médio e 28,8% ensino superior. Em média, cinco pessoas trabalham em cada propriedade, com variações de 1 a 70 trabalhadores.

Medidas

O questionário de Apropriação de Conhecimento e Tecnologia foi elaborado com base na pesquisa Sprakel e Machado (2021). As demais partes do questionário foram desenvolvidas conforme as diretrizes de Hahn e Hahn (2024).

Análise de dados

Os dados foram analisados com auxílio do *software* IBM SPSS Statistics 20, por meio de análises estatísticas descritivas (distribuição de frequência por nível de intensidade de escala univariadas (tais como média e desvio-padrão) e bivariadas (correlação e regressão linear) (Cohen, 1988; Hair *et al.*, 2011).

Resultados

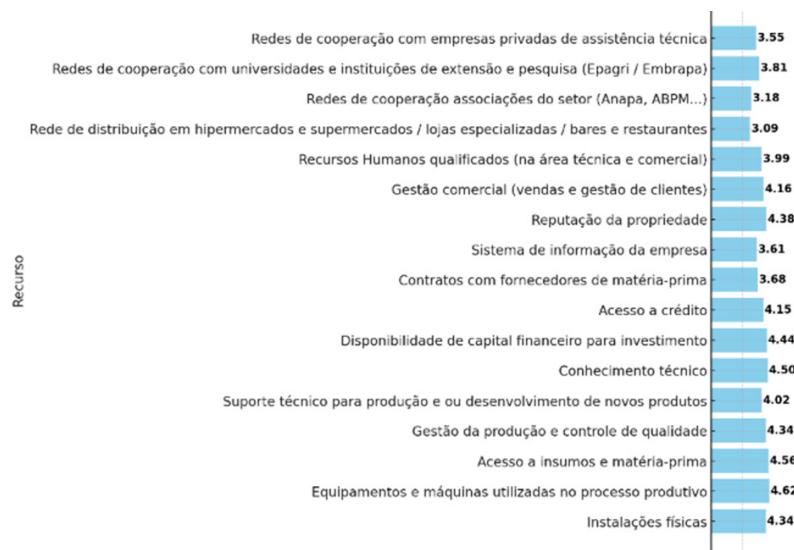
Inicialmente, as Figuras 1 a 4 apresentam a análise dos recursos das propriedades rurais em termos de médias, bem como, apresenta por meio do *heatmap* (mapa de calor) a frequência por nível de intensidade da escala (1, 2, 3, 4, 5) para cada tipo de recurso, e a intensidade da cor refletiria a magnitude. Os dados revelam que os respondentes destacam como principais recursos de suas propriedades as instalações físicas (média 4,34), o uso de equipamentos e máquinas no processo produtivo (média 4,62), acesso a insumos e matéria-prima (média 4,56) e a gestão da produção e controle de qualidade (4,34). A disponibilidade de capital financeiro para investimentos (4,44) e a reputação da propriedade (4,38) também são vistos como cruciais para o desenvolvimento e inovação no setor.

Em contrapartida, menores médias foram observadas na capacidade de distribuição em hipermercados, supermercados e restaurantes (3,09), indicando desafios no acesso a esses canais de comercialização. As redes de cooperação e associações do setor também

apresentaram uma média que indica a possibilidade de aumentar a presença e a efetividade desse recurso nas propriedades.

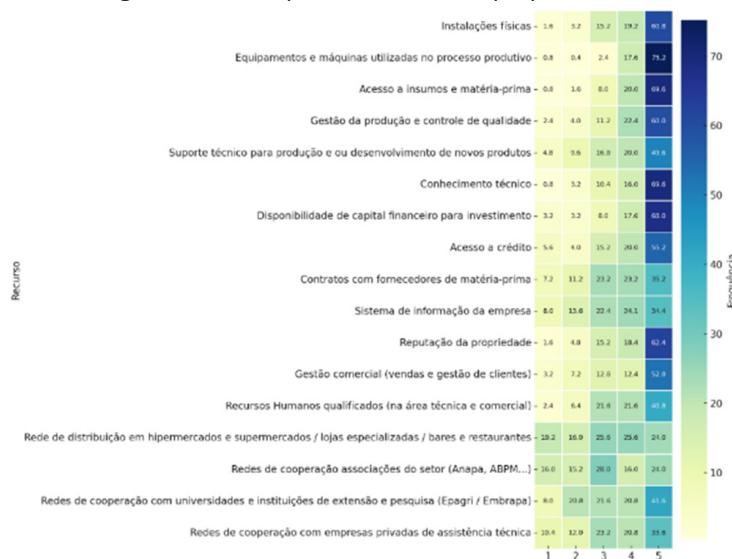
As Figuras 1 a 4 ainda apresentam médias da frequência de relacionamento com atores externos para apropriação do conhecimento. Observou-se que a amostra apresenta pouco relacionamento externo para a apropriação de conhecimento, destacando-se fornecedores (média de 4,04) e concorrentes (média de 3,43). Há algum relacionamento com empresas públicas de pesquisa (média de 2,99) e uma interação ainda menor com universidades (média de 1,75), instituições e empresas de certificação (média de 1,38), além de associações de produtores e empresas de consultoria (médias de 1,84 e 1,83, respectivamente).

Figura 1. Médias de percepção de cada recurso das propriedades



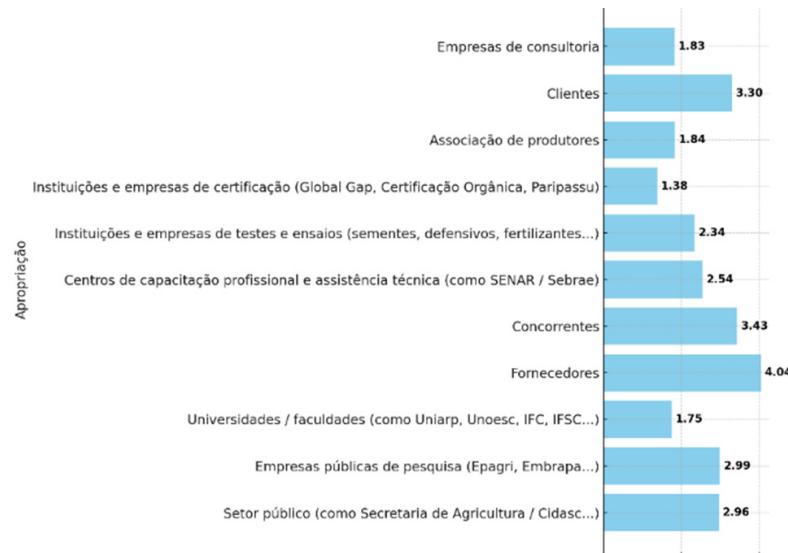
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Figura 2. Heatmap dos recursos das propriedades



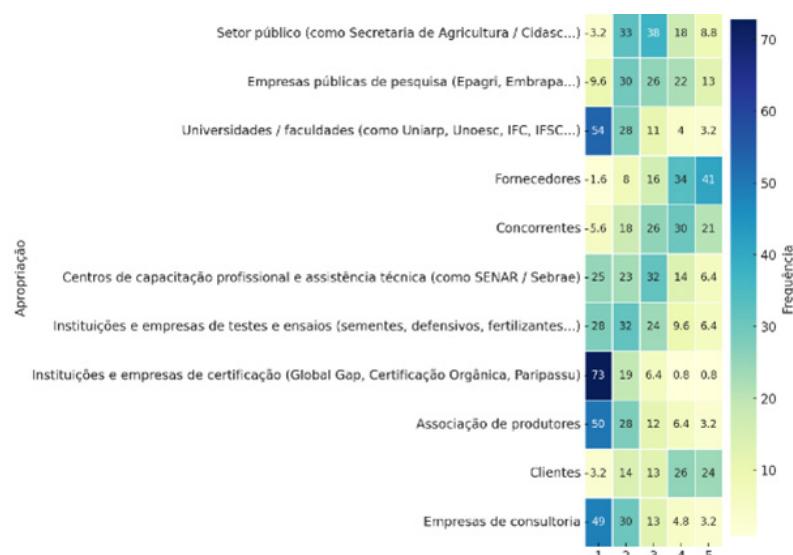
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Figura 3. Médias da frequência de relacionamento com atores externos para apropriação do conhecimento



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Figura 4. Heatmap da apropriação do conhecimento



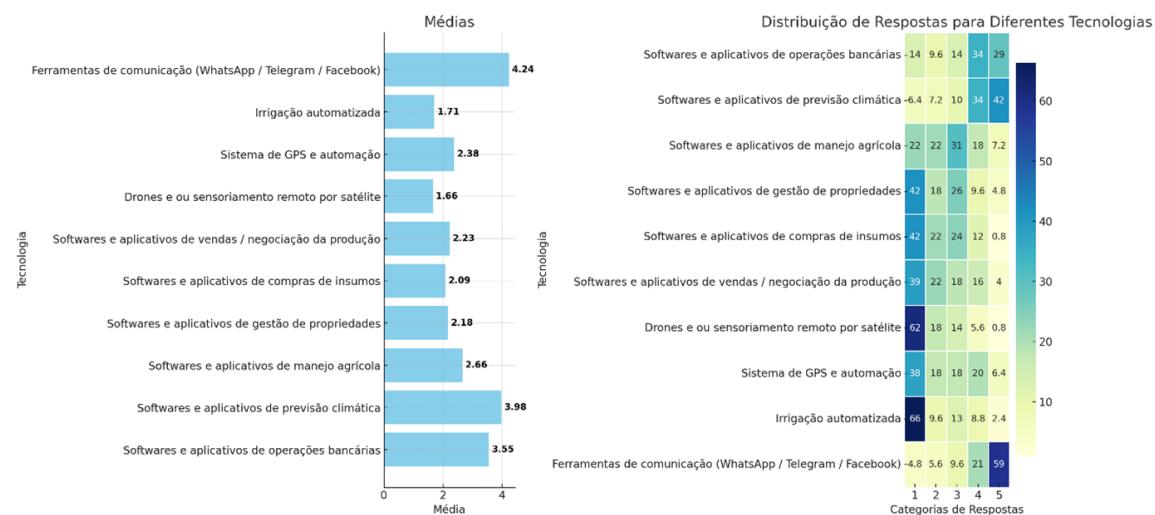
Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Nota: no mapa de calor, cada célula corresponderia à frequência (1, 2, 3, 4, 5) para cada tipo de recurso, e a intensidade da cor refletiria a magnitude.

No que tange a utilização de tecnologias digitais (Figura 5), as ferramentas de comunicação, incluindo WhatsApp, Telegram e Facebook, tiveram maiores graus de adoção (média 4,24). *Softwares* e aplicativos de previsão climática também mostraram uma ampla utilização na amostra (média 3,98), assim como *softwares* e aplicativos destinados a operações bancárias (média 3,55). Em contraste, as médias mais baixas foram associadas a tecnologias como *softwares* de manejo agrícola (média 2,66), sistemas de GPS e automação (média 2,38), *soft-*

twares e aplicativos de compras de insumos (média 2,09), drones e sensoriamento remoto por satélite (média 1,66), e sistemas de irrigação automatizada (média 1,71).

Figura 5. (a) médias de utilização de tecnologias digitais nas propriedades; (b) *heatmap* (mapa de calor) da utilização das tecnologias digitais nas propriedades



Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da correlação entre dimensões em análise, sendo que uma correlação linear é uma premissa fundamental para o uso da regressão linear (Cohen, 1988; Hair et al., 2011). Para isso, utilizou-se a correlação de Pearson (que varia de -1 a 1) para medir a força e a direção desse relacionamento, considerando que valores positivos indicam uma correlação direta, ou seja, quando uma variável aumenta, a outra tende a aumentar.

Tabela 2. Perfil dos respondentes

	Apropriação de tecnologia	Recursos da propriedade	Utilização de tecnologias digitais
Apropriação de conhecimento e tecnologia	1		
Recursos da propriedade	0,297**	1	1
Utilização de tecnologias digitais	0,291**	0,419**	0,419**

Fonte: dados da pesquisa (2024).

** correlações significativas $p < 0,01$.

Assim, observa-se que a correlação entre “Apropriação de conhecimento e tecnologia” e “Recursos da propriedade” é positiva e significativa ($r = 0,297$, $p < 0,01$), indicando uma relação moderada entre essas variáveis. Da mesma forma, há uma correlação positiva e significa-

tiva entre “Apropriação de conhecimento e tecnologia” e “Utilização de tecnologias digitais” ($r = 0,291$, $p < 0,01$). A relação mais forte é observada entre “Recursos da propriedade” e “Utilização de tecnologias digitais” ($r = 0,419$, $p < 0,01$), sugerindo que a disponibilidade de recursos está mais fortemente associada ao uso de tecnologias digitais.

A Tabela 3 apresenta os resultados do teste de hipóteses baseado na análise de regressão linear, onde são avaliadas duas hipóteses que exploram a relação entre a utilização de tecnologias digitais e duas variáveis dependentes: a apropriação de conhecimento e tecnologias (H1) e os recursos da propriedade (H2). Para cada hipótese, os coeficientes R^2 e R^2 ajustado indicam a proporção da variabilidade da variável dependente explicada pela variável independente (utilização de tecnologias digitais). No caso de H1, o R^2 de 0,085 e o R^2 ajustado de 0,077 sugerem que aproximadamente 7,7% da variabilidade na apropriação de conhecimento e tecnologias pode ser explicada pela utilização de tecnologias digitais. Além disso, o teste F (11,366) e o valor de significância $p = 0,001$ indicam que o modelo é estatisticamente significativo, corroborando o suporte à hipótese H1.

Tabela 3. Perfil dos respondentes

	b	R²	R² ajus	F Statistic	t	Sig	Hipótese
H1. Utilização de tecnologias digitais. Apropriação de conhecimento e tecnologias	0,258	0,085	0,077	11,366	3,371	0,001	Suportada
H2. Utilização de tecnologias digitais. Recursos da propriedade	0,440	0,176	0,169	26,253	5,124	0,000	Suportada

Fonte: dados da pesquisa (2024).

Para H2, o R^2 de 0,176 e o R^2 ajustado de 0,169 mostram que cerca de 16,9% da variabilidade nos recursos da propriedade pode ser atribuída à utilização de tecnologias digitais. O teste F (26,253) e o valor de significância $p < 0,001$ indicam que o modelo é altamente significativo, suportando a hipótese H2. Em ambos os casos, os valores de t para os coeficientes de regressão confirmam a significância estatística das relações testadas, validando as associações propostas pelas hipóteses.

Discussão dos resultados e conclusões

Os resultados da presente pesquisa revelam importantes aspectos sobre as dinâmicas de apropriação de conhecimento e tecnologia nas propriedades rurais familiares em uma região menos desenvolvida. A primeira observação relevante é a forte dependência dos produ-

tores rurais de fornecedores e concorrentes como principais fontes de conhecimento e tecnologia — dados que corroboram com pesquisas anteriores conduzidas em regiões que possuem ecossistemas de inovação menos desenvolvidos (Hahn & Hahn, 2024). Essa dependência de fornecedores (especialmente) pode ser atribuída à baixa interação com instituições de ensino e pesquisa, como universidades, empresas de certificação e associações de produtores. O baixo engajamento com essas entidades aponta para um cenário em que os produtores rurais, ao não acessar conhecimento especializado e inovador que poderia ser fornecido por universidades e centros de pesquisa, acabam ficando dependentes daquilo que os fornecedores introduzem no mercado. Essa dependência já foi verificada em Pavitt (1984) e, mesmo em estudos mais recentes, tem sua relevância e aplicação ainda destacadas (Bogliacino & Pianta, 2016).

Deve-se destacar que a dependência de fornecedores, por um lado, facilita o acesso a novas tecnologias, já que as empresas fornecedoras, geralmente com maior capacidade de inovação e desenvolvimento tecnológico, conseguem suprir as propriedades com implementos, equipamentos e insumos modernos. No entanto, essa relação também gera um cenário de dependência tecnológica em que os produtores podem não ter total autonomia para selecionar as inovações que melhor atendem suas necessidades, ficando limitados às ofertas comerciais das empresas fornecedoras.

Outro ponto crucial discutido neste levantamento é a evidência de que, embora as propriedades rurais da amostra apresentem recursos consideráveis em termos de instalações físicas, equipamentos e insumos, a maior parte da utilização das tecnologias digitais está concentrada em ferramentas de comunicação, como WhatsApp, Telegram e Facebook. Tecnologias mais avançadas, como *softwares* de manejo agrícola, sistemas de GPS, automação, e drones, ainda têm pouca penetração nessas propriedades, com médias significativamente menores. Isso sugere que, embora os produtores rurais tenham investido em infraestrutura e tecnologia para comunicação, a adoção de inovações que podem impactar diretamente o processo produtivo e gerar vantagens competitivas sustentáveis ainda é limitada.

Por isso, a capacidade de adoção tecnológica desses produtores é um ponto de discussão importante. A presença de recursos, como maquinário moderno e controle de qualidade, indica que, mesmo sendo propriedades familiares em uma região menos desenvolvida, há um nível significativo de infraestrutura disponível. Contudo, permanece a dúvida sobre o quanto esses recursos são de fato utilizados de maneira estratégica para gerar vantagem competitiva. Em termos práticos, isso significa que as propriedades podem estar adquirindo tecnologia, mas ainda enfrentam desafios na sua apropriação e uso eficiente. Esse fato corrobora com o achado de que a correlação entre recursos da propriedade e a apropriação de conhecimento e tecnologia é positiva, mas apenas moderada ($r = 0,297$, $p < 0,01$).

Em termos teóricos, este estudo corrobora a literatura sobre capacidade absorptiva (Cohen & Levinthal, 1990), que sugere que, a simples aquisição de tecnologia (ou o recurso

em si) não é suficiente para gerar vantagem competitiva. As propriedades rurais estudadas parecem demonstrar capacidade limitada de absorver e integrar tecnologias mais avançadas em seus processos, o que é evidenciado pela predominância do uso de ferramentas de comunicação, em vez de tecnologias agrícolas avançadas. Esse fenômeno pode ser entendido como um reflexo da falta de conhecimento técnico e de capacitação por parte dos produtores (o que foi discutido e levantado em Cuéllar *et al.*, 2024; Khan *et al.*, 2022; Trendov *et al.*, 2019), que, além de terem menor relacionamento com entidades de pesquisa, também podem não estar totalmente preparados para tirar o máximo proveito dos recursos adquiridos.

Do ponto de vista prático, os resultados indicam a necessidade de intervenções que promovam a capacitação técnica (como já proposto em Khan *et al.*, 2022; Leddin *et al.*, 2023) e ampliem as parcerias com universidades e centros de pesquisa. O fortalecimento das redes de cooperação entre as propriedades e as instituições de ensino pode ser uma estratégia eficaz para melhorar o acesso ao conhecimento especializado e à inovação. Além disso, políticas de incentivo que visem à maior inclusão de produtores rurais em programas de treinamento técnico podem ajudar a reduzir a dependência dos fornecedores como única fonte de inovação.

Por fim, embora as propriedades rurais demonstrem uma boa estrutura de recursos, é necessário um maior esforço para garantir que essas propriedades não apenas adquiram tecnologia, mas que possam utilizá-la como uma fonte de vantagem competitiva sustentável. O estudo, assim, sugere uma lacuna entre a disponibilidade de recursos e a efetiva apropriação tecnológica, que merece ser explorada em pesquisas futuras.

Limitações da pesquisa e sugestão de pesquisas futuras

Apesar dos resultados significativos e do atingimento do objetivo central da pesquisa, o presente estudo possui limitações que precisam ser reconhecidas, particularmente no que diz respeito a potenciais vieses inerentes ao contexto e à amostra analisada. Uma das principais limitações é a dependência regional dos dados, uma vez que o estudo foi conduzido em uma única região menos desenvolvida. Embora esses fatores sejam fundamentais para a compreensão das dinâmicas locais de apropriação tecnológica, eles também restringem a generalização dos resultados para outras regiões mais industrializadas ou com maior presença de grandes propriedades agrícolas e ecossistemas de inovação mais robustos. A heterogeneidade das condições socioeconômicas entre as regiões pode influenciar as dinâmicas de adoção tecnológica e apropriação de conhecimento de maneiras que não foram completamente abordadas neste estudo.

Outro viés relevante está relacionado à autodeclaração dos dados por parte dos respondentes. A coleta de informações sobre a utilização de recursos e tecnologias foi baseada na percepção dos próprios produtores rurais, o que pode introduzir vieses de resposta, como

o otimismo exagerado ou a subestimação do uso de certas tecnologias. Além disso, a limitação de conhecimento técnico dos produtores rurais pode influenciar o modo como esses indivíduos reportam o uso das tecnologias.

A partir das discussões levantadas, algumas direções para pesquisas futuras emergem, com foco no aprofundamento das dinâmicas de apropriação de conhecimento e inovação nas propriedades rurais, especialmente em regiões menos desenvolvidas. Primeiramente, seria fundamental explorar mais profundamente o papel dos fornecedores como mediadores de inovação nas propriedades rurais. Embora os resultados desta pesquisa tenham apontado para uma dependência significativa dos fornecedores, pouco se sabe sobre como e até que ponto esses fornecedores influenciam a seleção, a aquisição e a implementação das tecnologias nas propriedades. Uma investigação sobre os incentivos comerciais que direcionam as ofertas tecnológicas dos fornecedores poderia elucidar se essa relação promove ou limita a inovação genuína no setor.

Outro tema relevante seria a capacidade absorptiva dos produtores rurais, no sentido de compreender melhor os fatores que limitam a efetiva apropriação de tecnologias avançadas. Pesquisas futuras poderiam investigar quais mecanismos de capacitação técnica são mais eficazes para maximizar o uso produtivo de tecnologias avançadas, especialmente em regiões onde o capital humano é escasso. Além disso, a pesquisa poderia examinar o grau de intermediação de conhecimento realizado por universidades e instituições de pesquisa e como aumentar a colaboração entre esses atores e as propriedades rurais.

Além disso, outro tema que merece atenção é o papel das políticas públicas e das redes de apoio institucional no fomento à inovação agrícola. Dada a baixa interação dos produtores com universidades e associações de produtores, futuros estudos poderiam investigar como estruturas institucionais podem ser mais eficazes em promover um ambiente que facilite o fluxo de conhecimento e inovação para as propriedades rurais. O desenvolvimento de ecossistemas de inovação rural, nos quais universidades, associações e produtores colaboram ativamente, pode ser um campo fértil para pesquisas, com foco em identificar os incentivos e barreiras que impedem o desenvolvimento dessas redes.

Por fim, há um vasto campo na exploração da inovação organizacional nas propriedades rurais, principalmente no que se refere ao uso estratégico de tecnologias digitais. Estudos futuros poderiam examinar como a adoção de tecnologias de comunicação (como WhatsApp e Telegram) pode ser alavancada para aumentar a eficiência organizacional e o aprendizado coletivo, e como essas tecnologias podem ser integradas com ferramentas mais avançadas, como sistemas de gestão agrícola, para maximizar os benefícios de inovação e competitividade.

REFERÊNCIAS

- Abdul-Majid, M., Zahari, S. A., Othman, N., & Nadzri, S. (2024). Influence of technology adoption on farmers' well-being: Systematic literature review and bibliometric analysis. *Heliyon*, 10(2). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24316>
- Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1). <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Bogliacino, F., & Pianta, M. (2016). The Pavitt taxonomy, revisited: Patterns of innovation in manufacturing and services. *Economia Política*, 33(2), 153–180. <https://doi.org/10.1007/s40888-016-0035-1>
- Carvalho, D. M., Prévot, f., & Machado, J. A. D. (2014). O uso da teoria da visão em recursos em propriedades rurais: uma revisão sistemática da literatura. *Revista de Administração*, 49(3), 506–518. <https://doi.org/10.5700/rausp1164>
- Chunfang, Y., Xing, J., Changming, C., Shiou, L., Obuobi, B., & Yifeng, Z. (2024). Digital economy empowers sustainable agriculture: Implications for farmers' adoption of ecological agricultural technologies. *Ecological Indicators*, 159, 111723. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.111723>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2^a ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152. <https://doi.org/10.2307/2393553>
- Cuéllar, S., Fernández-Bajón, M. T., & De Moya-Anegón, F. (2024). Convergence between absorptive capacity and knowledge appropriation: A new methodology mapping the hidden links. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(1), 100170. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100170>
- Ferrari, A., Bacco, M., Gaber, K., Jedlitschka, A., Hess, S., Kaipainen, J., Koltsida, P., Toli, E., & Brunori, G. (2022). Drivers, barriers and impacts of digitalisation in rural areas from the viewpoint of experts. *Information and Software Technology*, 145, 106816. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2021.106816>
- Governo de Santa Catarina. (2020). *Plano Plurianual de Santa Catarina 2020-2023*. Florianópolis/SC. <https://www.sef.sc.gov.br/api-portal/Documento/ver/3155>
- Gabriel, A., & Gandorfer, M. (2023). Adoption of digital technologies in agriculture—An inventory in a European small-scale farming region. *Precision Agriculture*, 24(1), 68–91.
- Hahn, I. S., & Baldissarelli, J. M. (2024). *Mapeamento das barreiras e facilitadores para a*

formação de capital humano para os desafios tecnológicos da indústria de base florestal de Caçador-SC (1ª ed.). EdUniarp.

Hahn, I. S., & Hahn, L. (2024). Challenges of Knowledge and Technology Appropriation in Rural Properties in an Emerging Innovation Ecosystem. *Triple Helix Conference*, 22., USP.

Hair, J. F., Jr., Wolfenbarger, M., Money, A. H., Samouel, P., & Page, M. J. (2011). *Essentials of business research methods* (2ª ed.). Routledge.

Khan, N., Ray, R. L., Zhang, S., Osabuohien, E., & Ihtisham, M. (2022). Influence of mobile phone and internet technology on income of rural farmers: Evidence from Khyber Pakhtunkhwa Province, Pakistan. *Technology in Society*, 68, 101866. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101866>

Ko, E. J., Kim, A. H., & Kim, S. S. (2021). Toward the understanding of the appropriation of ICT-based smart-work and its impact on performance in organizations. *Technological Forecasting and Social Change*, 171. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120994>

Leedin, C., Morse-McNabb, E., Smith, K., Ho, C., & Jacobs, J. (2023). How can improved farmer decisions and farm system impacts resulting from the use of digital forage measurement technologies on dairy farms be valued? *Elsevier*, 121, 1037755. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103755>

Li, F., Zang, D., Chandio, A. A., Yang, D., & Jiang, Y. (2023). Farmers' adoption of digital technology and agricultural entrepreneurial willingness: Evidence from China. *Technology in Society*, 73, 102253. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102253>

Mugera, A. W. (2012). Sustained competitive advantage in agribusiness: Applying the resource-based theory to human resources. *International Food and Agribusiness Management Review*, 15(4), 1–26. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.138318>

Odoro, S., De Nisco, A., & Mainolfi, G. (2023). Do digital technologies pay off? A meta-analytic review of the digital technologies/firm performance nexus. *Technovation*, 12, 102836. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102836>

Outcault, S., Sanguinetti, A., & Nelson, L. (2022). Technology characteristics that influence adoption of residential distributed energy resources: Adapting Rogers' framework. *Energy Policy*, 168, 113153. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113153>

Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343–373. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(84\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(84)90018-0)

Romera, A. J., Sharifi, M., & Charters, S. (2024). Digitalization in agriculture. Towards an integrative approach. *Computers and Electronics in Agriculture*, 219, 108817. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.108817>

Romero-Rodríguez, J.-M., Ramírez-Montoya, M.-S., Aznar-Díaz, I., & Hinojo-Lucena, F. J.

(2020). Social appropriation of knowledge as a key factor for local development and open innovation: A systematic review. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, 6(2), 44. <https://doi.org/10.3390/joitmc6020044>

Sprakel, E., & Machado, A. (2021). Open innovation strategies and appropriability in knowledge-intensive business services: Evidences and implications in the Brazilian context. *Brazilian Business Review*, 18(1), 62–81.

Teece, D., & Pisano, G. (2003). The dynamic capabilities of firms: An introduction. In G. Dosi, D. Jr. Teece & J. Chytry. (Eds.). *Technology, Organization, and Competitiveness*. 193–212.

Trendov, N. M., Varas, S., & Zeng, M. (2019). *Digital technologies in agriculture and rural areas: Briefing paper*. FAO.

Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171–180. www.jstor.org/stable/2486175

Yang, L., Zou, H., Shang, C., Ye, X., & Rani, P. (2023). Adoption of information and digital technologies for sustainable smart manufacturing systems for industry 4.0 in small, medium, and micro enterprises (SMMEs). *Technological Forecasting and Social Change*, 188, 122308. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122308>

CRediT Author Statement

Reconhecimentos: Não aplicável.

Financiamento: Não aplicável.

Conflitos de interesse: Não há conflitos de interesse a declarar.

Aprovação ética: Este estudo seguiu as diretrizes éticas para pesquisas envolvendo seres humanos, em conformidade com a Resolução Brasileira n.º 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o número de aprovação 7.009.632.

Disponibilidade de dados e material: Os dados estão armazenados de forma segura pelos pesquisadores e não são acessíveis a pesquisadores externos devido a considerações éticas.

Contribuições dos autores: Autor 1: Contribuiu para a proposta de pesquisa, financiamento, análise de dados, redação final e revisão; Autor 2: Realizou a coleta de dados; Autor 3: Auxiliou na redação e na coleta de dados; Autor 4: Contribuiu para a análise de dados, redação final e revisão.

Processamento e edição: Editora Ibero-Americana de Educação

Revisão, formatação, normalização e tradução

