

**UFRRJ**

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA,  
TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA**

**TESE**

**A Transformação Digital como Indutora de  
Desenvolvimento de Negócios Rurais: Análise dos  
Seus Impactos Sobre Agricultores Familiares  
Regionalizados**

**Robson Tavares da Silva**

**2025**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA**

**A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL COMO INDUTORA DE  
DESENVOLVIMENTO DE NEGÓCIOS RURAIS: ANÁLISE DOS SEUS  
IMPACTOS SOBRE AGRICULTORES FAMILIARES  
REGIONALIZADOS**

**ROBSON TAVARES DA SILVA**

*Sob a Orientação do Professor*  
**Robson Dias da Silva**

Tese submetida como requisito parcial  
para obtenção do grau de **Doutor**, no  
Programa de Pós-Graduação em  
Ciência, Tecnologia e Inovação em  
Agropecuária, Área de Concentração em  
Políticas Públicas Comparadas.

Seropédica, RJ  
Agosto de 2025

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada com dados fornecidos pelo autor

S586t Silva, Robson Tavares da, 1978-  
A transformação digital como indutora de desenvolvimento de negócios rurais: análise dos seus impactos sobre agricultores familiares regionalizados / Robson Tavares da Silva. - Seropédica, 2025.  
155 f.: il.

Orientador: Robson Dias da Silva.  
Tese(Doutorado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, 2025.

1. Transformação digital. 2. Gestão do conhecimento. 3. Políticas públicas. 4. Agricultura familiar. I. Silva, Robson Dias da, 1976-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária III. Título.

É permitida a cópia parcial ou total desta Tese, desde que seja citada a fonte

**O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E  
INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA**



**HOMOLOGAÇÃO DE TESE DE DOUTORADO Nº 16 / 2025 - PPGCTIA (12.28.01.84)**

**Nº do Protocolo: 23083.051473/2025-64**

**Seropédica-RJ, 05 de setembro de 2025.**

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM  
AGROPECUÁRIA

**ROBSON TAVARES DA SILVA**

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor, no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, área de concentração em Políticas Públicas Comparadas.

TESE APROVADA EM 28/08/2025

Robson Dias da Silva. Dr., UFRRJ.  
(Orientador)

Maria Claudia Rodriguez. Dra., UNRC.

Adrianno Oliveira Rodrigues. Dr., UFRRJ.

Ronaldo Bulhões. Dr., UNIOESTE.

Flaviane de Carvalho Canavesi. Dra., UNB.

*(Assinado digitalmente em 05/09/2025 10:37 )*  
ADRIANNO OLIVEIRA RODRIGUES  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptCE/IM (12.28.01.00.00.84)  
Matrícula: 2481186

*(Assinado digitalmente em 12/09/2025 13:13 )*  
ROBSON DIAS DA SILVA  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptCE/IM (12.28.01.00.00.84)  
Matrícula: 1555307

*(Assinado digitalmente em 08/09/2025 13:11 )*  
RONALDO BULHÕES  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: 338.690.811-04

*(Assinado digitalmente em 07/09/2025 18:25 )*  
MARIA CLAUDIA RODRIGUEZ  
ASSINANTE EXTERNO  
Passaporte: AAK100660

*(Assinado digitalmente em 05/09/2025 12:41 )*  
FLAVIANE DE CARVALHO CANAVESI  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: 130.965.738-67

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp>  
informando seu número: **16**, ano: **2025**, tipo: **HOMOLOGAÇÃO DE TESE DE DOUTORADO**, data  
de emissão: **05/09/2025** e o código de verificação: **7a8a4643ac**

*Dedico este trabalho ao meu  
maravilhoso filho Roger e minha amável  
esposa Gisele, que são os alicerces da vida.*

## AGRADECIMENTOS

Uma longa jornada se passou, dificuldades que pareciam intransponíveis em certos momentos, mas com o apoio de pessoas e instituições, foram contornadas, transformando-se na concretização deste trabalho, mais que um trabalho, um sonho realizado. Sendo assim, demonstro aqui os meus agradecimentos.

A Deus, por sempre operar milagres em minha vida e ser fonte constante de força e esperança.

À minha esposa, Gisele, meu grande amor, minha companheira, minha base, que sempre esteve comigo, mesmo nas horas mais difíceis.

A meu filho Roger, nossa razão de viver, fruto de um amor que nos ilumina, dando-nos força a cada dia, encorajando-nos a trabalhar e sempre ver um futuro melhor.

Aos meus pais, Rita e Carmélio (*in memoriam*), os quais, provenientes da agricultura familiar, mesmo eles com escassa escolaridade, conseguiram com muito esforço, dar-me quando criança, o que não tiveram, criando em mim uma sólida base de: esforço, dedicação e gratidão, as quais sempre foram a bússola para meu desenvolvimento pessoal, profissional e acadêmico.

Ao meu orientador, Professor Robson Dias, pela generosidade com o conhecimento, pela dedicação e paciência na condução deste trabalho. A ele agradeço não apenas pela orientação acadêmica, mas também pelos conselhos, pela escuta e pelas experiências compartilhadas, que o tornaram mais do que um orientador, um verdadeiro amigo, por quem nutro profunda admiração.

À equipe do PPGCTIA: Professores, os quais, com seus conhecimentos, contribuíram para o meu avanço acadêmico, através de disciplinas enriquecedoras, cujas aulas e discussões enriqueceram minha formação e a Renata, Técnica Administrativa do programa, que sempre esteve disponível com um atendimento de excelência.

À EMATER, especialmente à equipe do escritório de Três Rios/RJ, pelo acolhimento caloroso e pela colaboração indispensável para a execução deste trabalho. Sem essa parceria institucional, talvez esta tese não tivesse sido possível em seu formato atual. Sou grato também pela oportunidade de conviver com profissionais tão dedicados, que me permitiram enxergar o mundo rural sob uma perspectiva mais humana.

Aos colegas da UFRRJ, do Instituto Três Rios, que foram parceiros neste trabalho, sendo sempre solícitos e de grande dedicação à pesquisa, mostrando-se atuantes no meio acadêmico e social na região.

A todos os entrevistados, pelo tempo dedicado e pela recepção sempre carinhosa e comprometida com o trabalho.

Aos membros da banca examinadora, Professoras Flaviane de Carvalho, e Maria Claudia Rodriguez Canavesi, e aos Professores Adrianno Oliveira Rodrigues e Ronaldo Bulhões pelas preciosas contribuições para melhorias no trabalho de finalização desta tese.

E por fim, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) ao apoio institucional dado ao PPGCTIA, a qual sem ela, o presente trabalho não seria viável.

## RESUMO

SILVA, Robson Tavares da. **A transformação digital como indutora de desenvolvimento de negócios rurais: análise dos seus impactos sobre agricultores familiares regionalizados.** 2025. 155 f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária). Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2025.

A transformação digital configura-se como um processo contínuo e multidimensional, que transcende a simples conversão de processos analógicos em digitais. Trata-se de uma mudança estrutural que envolve tecnologias, pessoas, cultura organizacional e arranjos institucionais, com impactos diretos sobre a economia, a sociedade e a formulação de políticas públicas. No contexto da agricultura familiar, esse fenômeno adquire particular relevância, pois os agricultores se deparam simultaneamente com oportunidades de inovação, inserção em mercados digitais e acesso a informações estratégicas, mas também com barreiras estruturais relacionadas à infraestrutura, capacitação e inclusão digital. O objetivo geral desta tese é analisar criticamente de que forma a transformação digital atua como indutora do desenvolvimento de negócios rurais, em especial da agricultura familiar regionalizada, considerando o papel das políticas públicas e dos arranjos institucionais de apoio. Para atingir tal propósito, a pesquisa fundamenta-se em uma revisão bibliográfica e documental que articula conceitos de desenvolvimento, teorias da inovação, gestão da informação e gestão social, bem como tendências emergentes em tecnologias digitais aplicadas ao setor agropecuário. Metodologicamente, trata-se de um estudo qualitativo de caráter exploratório, baseado em entrevistas semiestruturadas realizadas com três grupos de interesse: agricultores familiares, técnicos da EMATER e professores universitários vinculados à UFRRJ. O *corpus* foi tratado à luz da análise do discurso, o que permitiu identificar categorias-chave e compará-las entre os grupos, possibilitando a identificação e posteriormente comparação crítica entre os grupos, além da aplicação de uma matriz SWOT para sistematizar forças, fraquezas, oportunidades e ameaças relacionadas à digitalização no contexto rural. Os resultados revelaram unanimidades em torno pontos, como a precariedade da infraestrutura digital, apesar do uso predominante de tecnologias básicas, convergências como o importante papel mediador da EMATER e barreiras significativas referentes à necessidade de capacitação e recursos financeiros, e divergências relacionadas às visões mais operacionais, visões de longo prazo ou visões mais práticas, variando em decorrência dos grupos. Constatou-se que a transformação digital, embora percebida como oportunidade, ainda encontra barreiras significativas, sobretudo no acesso equitativo às tecnologias e na ausência de políticas públicas específicas e articuladas para a agricultura familiar. A pesquisa também apontou que iniciativas digitais devem adotar caráter complementar, e não substitutivo, em relação ao trabalho presencial dos extensionistas, a fim de evitar exclusões e preservar a dimensão pedagógica da assistência técnica. Como contribuição, a tese propõe um modelo teórico que integra a perspectiva da transformação digital com a gestão social e a governança de arranjos produtivos locais, destacando a necessidade de políticas públicas orientadas para a inclusão digital, a capacitação abrangente e o fortalecimento da governança interinstitucional. Do ponto de vista acadêmico, o estudo amplia o debate sobre os impactos da digitalização em contextos rurais, articulando dimensões tecnológicas, sociais e políticas. Do ponto de vista prático, oferece subsídios para a formulação de políticas e programas de desenvolvimento rural mais inclusivos, capazes de promover a sustentabilidade e a competitividade da agricultura familiar no cenário contemporâneo.

**Palavras-chave:** Transformação digital. Gestão do conhecimento. Políticas públicas. Agricultura familiar.

## ABSTRACT

SILVA, Robson Tavares da. **The digital transformation as a driver of rural business development: analysis of its impacts on regionalized family farmers.** 2025. 155p. Thesis (Doctorate in Science, Technology and Innovation in Agriculture), Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2025.

Digital transformation is configured as a continuous and multidimensional process that transcends the mere conversion of analog procedures into digital formats. It represents a structural change that involves technologies, people, organizational culture, and institutional arrangements, with direct impacts on the economy, society, and public policy formulation. In the context of family farming, this phenomenon acquires particular relevance, as farmers simultaneously face opportunities for innovation, entry into digital markets, and access to strategic information, while also encountering structural barriers related to infrastructure, training, and digital inclusion. The main objective of this thesis is to critically analyze how digital transformation acts as an inducer of rural business development, especially in regionalized family farming, considering the role of public policies and supporting institutional arrangements. To achieve this purpose, the research is based on a bibliographic and documentary review that articulates concepts of development, theories of innovation, information management, and social management, as well as emerging trends in digital technologies applied to the agricultural sector. Methodologically, this is a qualitative exploratory study, based on semi-structured interviews conducted with three groups of stakeholders: family farmers, EMATER technicians, and university professors affiliated with UFRRJ. The corpus was examined through discourse analysis, which enabled the identification of key categories and their critical comparison among the groups. In addition, a SWOT matrix was applied to systematize strengths, weaknesses, opportunities, and threats related to digitalization in the rural context. The results revealed unanimities around certain points, such as the precariousness of digital infrastructure, despite the predominant use of basic technologies; convergences such as the important mediating role of EMATER and significant barriers related to training and financial resources; and divergences linked to more operational, long-term, or practical perspectives, varying according to the groups. The study found that digital transformation, although perceived as an opportunity, still faces significant barriers, especially regarding equitable access to technologies and the absence of specific and articulated public policies for family farming. The research also pointed out that digital initiatives should adopt a complementary, rather than a substitutive, role in relation to the fieldwork carried out by extensionists, in order to avoid exclusion and preserve the pedagogical dimension of technical assistance. As a contribution, the thesis proposes a theoretical model that integrates the perspective of digital transformation with social management and the governance of local productive arrangements, emphasizing the need for public policies oriented towards digital inclusion, comprehensive training, and the strengthening of inter-institutional governance. From an academic perspective, the study broadens the debate on the impacts of digitalization in rural contexts, by articulating technological, social, and political dimensions. From a practical perspective, it provides insights for the design of more inclusive rural development policies and programs capable of promoting the sustainability and competitiveness of family farming in the contemporary scenario.

**Keywords:** Digital Transformation. Knowledge management. Public policies. Family farming.



## RESUMEN EXPANDIDO

SILVA, Robson Tavares da. **La transformación digital como inductor del desarrollo empresarial rural: análisis de sus impactos en los agricultores familiares regionalizados**. 2025. 155 h. Tesis (Doctorado en Ciencia, Tecnología e Innovación en Agricultura). Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2025.

### 1.Introducción

La presente tesis aborda la complejidad del desarrollo, entendido como un proceso evolutivo que trasciende el mero crecimiento económico, incorporando dimensiones sociales y tecnológicas. Históricamente, el concepto de desarrollo ha estado vinculado a dicotomías como centro versus periferia y desarrollado versus subdesarrollado, ignorando con frecuencia las desigualdades inherentes a modelos puramente económicos (Furtado, 2013). Las revoluciones tecnológicas, desde la cognitiva y agrícola hasta las industriales, han redefinido sucesivamente las sociedades y los modos de producción. Actualmente, se vive la Cuarta Revolución Industrial (Industria 4.0), caracterizada por la integración de tecnologías físicas, digitales y biológicas, con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) impulsando un proceso continuo de Transformación Digital (TD) (Schwab, 2016).

En este contexto, las Políticas Públicas emergen como instrumentos estatales esenciales para orientar el desarrollo, especialmente en el apoyo a la agricultura familiar, un sector vital para la seguridad alimentaria, la sostenibilidad y el dinamismo económico regional (CONTAG, 2025). La integración de la TD en la agricultura familiar, mediada por políticas públicas, ofrece beneficios potenciales como la optimización de la gestión, el acceso a nuevos mercados y la toma de decisiones basada en datos. No obstante, enfrenta desafíos sustanciales, como la desigualdad en el acceso a tecnologías, la falta de infraestructura (internet, energía) y la necesidad de capacitación digital. Las políticas públicas tienen el potencial de ampliar la inclusión de estos agricultores en cadenas de valor más lucrativas, pero su eficacia depende de su adecuación a los objetivos de los productores y del papel inductivo del Estado.

Ante este escenario, la tesis busca responder a cuestiones sobre cómo las transformaciones digitales impactan el desarrollo rural y cómo el Estado puede utilizar estas tecnologías de forma eficaz. El objetivo general es analizar críticamente las políticas públicas que inciden sobre agricultores familiares rurales en relación con la Transformación Digital (TD) y sus tecnologías en un entorno regionalizado. Específicamente, se pretende: a) analizar la inserción de la TD en el medio rural familiar; b) comprender la relación entre Gestión de la Información y TD en los emprendimientos familiares; c) evaluar la relación entre crecimiento/desarrollo y estrategias digitales; y d) identificar/sugerir políticas de fomento para una TD continua. La investigación se justifica por la importancia económica y social de la agricultura familiar, por la necesidad de integración entre empresa, universidad y gobierno (Etzkowitz, 2009) y por la originalidad del enfoque que combina TD, agricultura familiar y políticas públicas regionalizadas (Castro, 1977). La viabilidad está garantizada por la inserción del investigador en la región y en la UFRRJ. La discusión teórica abarca relaciones de desarrollo, TD en las organizaciones, innovaciones tecnológicas rurales y políticas públicas.

### 2.Procedimientos Metodológicos

La investigación se caracteriza, en cuanto al enfoque, como predominantemente inductiva (Marconi y Lakatos, 2003; Creswell, 2007; Da Silva, 2023), buscando generalizaciones a partir de casos particulares, pero incorpora elementos del método dialéctico

al analizar contradicciones y tensiones entre tecnología y condiciones socioeconómicas (Marconi y Lakatos, 2003). En cuanto a los fines, se clasifica como exploratoria y descriptiva, con componentes explicativos (Cervo y Bervian, 2007; Vergara, 2006), con el objetivo no solo de describir el fenómeno, sino de comprender sus mecanismos y proponer un modelo teórico. En cuanto a los medios, se utiliza la investigación bibliográfica para la fundamentación teórica y contextualización (Creswell, 2007; Malhotra, 2011), y la investigación de campo (Vergara, 2006) para la recolección de datos primarios.

La obtención de los datos primarios se llevó a cabo mediante entrevistas semiestructuradas (Martins y Theóphilo, 2009), con guías que contenían preguntas abiertas y cerradas, aplicadas a un público objetivo compuesto por 21 individuos: agricultores familiares (AF), técnicos de EMATER y profesores de la UFRRJ. La delimitación geográfica abarcó el área de actuación de EMATER de Três Rios (sede en Três Rios/RJ), incluyendo también Areal/RJ y Comendador Levy Gasparian/RJ, justificada por la inserción institucional del investigador y por alianzas preexistentes entre UFRRJ y EMATER en la región (UFRRJ, 2024). El instrumento de investigación fue elaborado con base en una investigación documental y bibliográfica previa. Se siguieron rigurosos procedimientos éticos, con la aprobación del Comité de Ética, la aplicación del Término de Consentimiento Libre e Informado (TCLE), garantía de anonimato (Resolución CNS 510/2016) e información sobre los derechos de los participantes y la difusión de los resultados. Las entrevistas fueron grabadas y transcritas utilizando la herramienta Whisper (IA de OpenAI vía Google Colaboratory). El análisis de los datos cualitativos se basó en el análisis del discurso (Gaskell, 2003; Pêcheux, 1995; Bakhtin, 2016; Maingueneau, 2007), con un enfoque inductivo en la identificación de temas y categorías a partir de las declaraciones de los entrevistados, buscando comprender las diferentes representaciones sobre el tema y establecer inicialmente una distinción temática que ilumine los términos más citados. Finalmente, se llevó a cabo un análisis detallado del discurso, distinguiendo las categorías (técnicos, profesores y agricultores) desde sus respectivas ópticas, dividiéndolos en temas de consenso, temas convergentes (donde a pesar de la inclinación al consenso, hay puntos relativamente antagónicos) y temas divergentes (donde hay una divergencia considerable que debe ser abordada), sintetizando posteriormente en comparaciones entre las categorías descritas en sus percepciones, concluyendo con un análisis SWOT, considerando factores internos y externos.

### **3.Resultados y Discusión**

El análisis de las entrevistas con los diferentes grupos (técnicos de EMATER, profesores de la UFRRJ y agricultores familiares) reveló un panorama complejo y multifacético sobre la transformación digital en la agricultura familiar regionalizada.

**Visión de los Técnicos de EMATER:** Confirmaron el enfoque histórico de la institución en la agricultura familiar y la omnipresencia del uso de WhatsApp y teléfonos móviles como herramienta básica de comunicación, pero señalaron el uso limitado de tecnologías digitales más avanzadas para la gestión y la producción. Identificaron la capacitación/conocimiento y la infraestructura (internet, energía) como barreras cruciales. La socialización del conocimiento ocurre predominantemente de forma informal, “de boca en boca”, aunque EMATER facilita encuentros. Hubo unanimidad sobre la necesidad de capacitación para productores y técnicos, y convergencia sobre la insuficiencia de políticas públicas específicas para la TD. EMATER es vista como interfaz fundamental entre tecnología y productor, a pesar de divergencias sobre su propia capacidad institucional (técnicos analógicos, falta de estructura) para liderar esta transformación.

**Visión de los Profesores de la UFRRJ:** Corroboraron el uso limitado de tecnologías digitales por parte de los agricultores familiares (AF), restringido al uso de smartphones para

comunicación básica y consultas, con bajo uso de aplicaciones de gestión. Consenso sobre barreras significativas: infraestructura precaria (internet, telefonía), falta de conocimiento/habilidades digitales, baja escolaridad, resistencia cultural/generacional y limitaciones financieras. Coinciden en la ineficacia o inexistencia de políticas públicas específicas para la TD en la agricultura familiar. El intercambio de conocimiento es predominantemente informal (“de boca en boca”, influencia generacional). Reconocen el potencial de la TD, pero ven su impacto actual como limitado, a veces incluso negativo (éxodo rural). La universidad y EMATER tienen un papel importante en el apoyo (extensión, cursos, asesoría), pero con limitaciones y necesidad de mayor articulación. Surgieron divergencias sutiles en cuanto a la importancia atribuida a cada barrera (cultural versus infraestructura) y en la percepción sobre el uso de herramientas específicas (redes sociales para negocios).

Visión de los Agricultores Familiares: Confirmaron el uso del teléfono móvil/WhatsApp como herramienta central para la comunicación, las ventas y el uso de PIX. La precariedad de la infraestructura (internet, energía eléctrica, carreteras) fue un punto crítico y unánime, generando pérdidas y dificultando el acceso. EMATER fue constantemente elogiada por su apoyo técnico, acceso a crédito (Pronaf) y proyectos. El intercambio informal de conocimientos (“de boca en boca”, vecinos) fue validado como principal forma de aprendizaje. La percepción general es de ausencia o ineficacia de políticas públicas para la digitalización, con críticas a la burocracia y al aparente descuido de otras esferas gubernamentales. Se mencionaron barreras de conocimiento y financieras, así como el papel crucial de hijos o cónyuges (especialmente mujeres) más jóvenes/instruidos en la operación de tecnologías. Surgieron divergencias en cuanto al nivel de adopción de herramientas más allá de lo básico (ordenador, Excel, nota fiscal electrónica puntualmente bien operada) y en la evaluación de iniciativas específicas (nota fiscal, cooperativas, Sebrae ALIrrural).

Comparando las visiones, a pesar de un núcleo común de desafíos y percepciones, las diferencias en prioridades y experiencias de técnicos, profesores y agricultores reflejan sus posiciones distintas en el proceso de TD. Los técnicos, como mediadores institucionales, se enfocan en limitaciones operacionales; los profesores, como actores académicos, priorizan barreras estructurales e impactos de largo plazo; y los agricultores, como protagonistas directos, destacan obstáculos prácticos y beneficios inmediatos.

El análisis SWOT de los resultados revela un escenario complejo, en el que la TD en la agricultura familiar es impulsada por fuerzas internas, como el uso de herramientas básicas y la confianza en el apoyo de EMATER, pero limitada por debilidades estructurales, como la precariedad de la infraestructura y el bajo alfabetismo digital. Las oportunidades externas, como políticas públicas potenciales y alianzas intersectoriales, ofrecen caminos para superar estos desafíos, mientras que las amenazas, como la desigualdad en el acceso y la falta de regulación, exigen atención para evitar la exclusión y la marginación.

En síntesis, los resultados y discusiones apuntan a una transformación digital incipiente y desigual en la agricultura familiar de la región, limitada por barreras estructurales (infraestructura, costos), de conocimiento (capacitación, usabilidad) y por la fragmentación o ausencia de políticas públicas eficaces y dirigidas. EMATER emerge como actor clave, pero con limitaciones. El potencial de la tecnología es reconocido, pero su realización depende de un enfoque más integrado e inclusivo.

#### **4. Conclusión**

Esta tesis analizó críticamente el papel de las políticas públicas en la inducción de la Transformación Digital (TD) entre agricultores familiares regionalizados, centrándose en sus impactos y desafíos. El objetivo general de analizar críticamente dichas políticas se alcanzó mediante una metodología que combinó investigación bibliográfica, análisis documental y

entrevistas en profundidad con agricultores, técnicos de EMATER y profesores universitarios en la región de Três Rios, Areal y Levy Gasparian (RJ).

Los objetivos específicos fueron cumplidos: se analizó la inserción heterogénea y fragmentada de la TD en el medio rural familiar, donde predominan herramientas básicas de comunicación sobre las de gestión avanzada; se comprendió que la gestión de la información vía TD aún es incipiente, limitando la toma de decisiones estratégicas; se evaluó que la relación entre TD y crecimiento/desarrollo no es directa, dependiendo de un complejo conjunto de factores y políticas complementarias; y finalmente, el análisis crítico de las políticas existentes y sus vacíos permitió identificar y sugerir políticas públicas más articuladas y enfocadas en el fomento de una TD continua, presentadas en el Capítulo 5.

La contribución central de la tesis reside en el análisis crítico y empíricamente fundamentado de la ineficacia de las políticas públicas en la mediación de la TD para agricultores familiares en un contexto local, revelando disonancias entre el diseño de políticas y la realidad del campo. El estudio ilumina desafíos de implementación, como la falta de infraestructura adecuada, la urgente necesidad de capacitación digital contextualizada, las barreras financieras y la fragmentación de las acciones gubernamentales, proporcionando insumos para gestores y académicos.

Se reconocen limitaciones como el enfoque regional, la disponibilidad de datos secundarios sobre la ejecución de políticas y el recorte temporal. Se sugiere, para investigaciones futuras, estudios longitudinales, comparativos, evaluaciones de impacto de programas específicos e investigaciones sobre modelos de negocio y tecnologías digitales inclusivas, posiblemente vía *codesign*.

Se concluye que la Transformación Digital en el campo es un fenómeno intrínsecamente social y político. Promover un desarrollo rural digital que sea equitativo y sostenible exige políticas públicas consistentes, articuladas, sensibles a las especificidades locales y que coloquen a los agricultores familiares en el centro del proceso, yendo más allá de la mera difusión tecnológica.

**Palabras clave:** Transformación digital. Gestión del conocimiento. Políticas públicas. Agricultura familiar.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	– Infográfico – Discussão Teórica, do geral para o específico.....	5
<b>Figura 2</b>	– Fontes de vantagem competitiva de uma empresa.....	10
<b>Figura 3</b>	– Convergência digital – tecnologia, convergências e resultados esperados....	15
<b>Figura 4</b>	– Síntese da transformação digital e seus inter-relacionamentos.....	19
<b>Figura 5</b>	– Transformação Digital como espiral de evolução constante do conhecimento.....	21
<b>Figura 6</b>	– A estrutura social da hélice tríplice.....	40
<b>Figura 7</b>	– Interações do Triângulo Sábato.....	41
<b>Figura 8</b>	– Estrutura do Sistema de Inovação Hélice Quíntupla – uma perspectiva CS2FIE2.....	42
<b>Figura 9</b>	– Atividade de coleta de dados.....	47
<b>Figura 10</b>	– Fluxo do método de pesquisa da tese.....	49
<b>Figura 11</b>	– Região de delimitação do estudo.....	50
<b>Figura 12</b>	– Nuvem de palavras – Técnicos.....	62
<b>Figura 13</b>	– Nuvem de palavras – Professores.....	82
<b>Figura 14</b>	– Nuvem de palavras – Agricultores Familiares.....	106
<b>Figura 15</b>	– Matriz SWOT e seus questionamentos.....	122

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	– Análise comparativa entre Gestão Estratégica e Gestão Social.....	11
<b>Quadro 2</b>	– Dados das Entrevistados.....	52
<b>Quadro 3</b>	– Principais aspectos destacados - Técnicos.....	62
<b>Quadro 4</b>	– Principais aspectos destacados – Professores.....	83
<b>Quadro 5</b>	– Principais aspectos destacados – Agricultores Familiares.....	107
<b>Quadro 6</b>	– Comparativo: Unanimidades, Convergências e Divergências entre Técnicos, Professores e Agricultores Familiares.....	119
<b>Quadro 7</b>	– Análise SWOT.....	123
<b>Quadro 8</b>	– Resumo dos Eixos Estratégicos.....	132

## LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

ALI	Agente Local de Inovação
APL	Arranjo Produtivo Local
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAF	Cadastro Nacional da Agricultura Familiar
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CEASA	Centrais de Abastecimento S/A
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEMA	Conselho Municipal do Meio Ambiente
CTU	Centro de Ensino Técnico e Universitário
DAP	Declaração de Aptidão ao PRONAF
EAD	Ensino a Distância
GIS	Sistemas de Informações Geográficas
GPS	Sistema de Posicionamento Global
GT	Grupo de Trabalho
IA	Inteligência Artificial
IG	Indicação Geográfica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IOT	<i>Internet of Things</i> (Internet das Coisas)
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar
MEI	Microempreendedor Individual
MGI	Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos
ONG	Organização Não Governamental
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PDF	<i>Portable Document Format</i> (Formato Portátil de Documento)
PDT	Plano de Transformação Digital
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SIAPEC	Sistema de Integração Agropecuária
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TD	Transformação Digital
TIC	Tecnologia da informação e Comunicação
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
VRIO	Valor da Raridade, da Imitabilidade, e Organização

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DISCUSSÃO TEÓRICA.....</b>	<b>5</b>
2.1	As Relações de Desenvolvimento em um Mundo em Constante Transformação Digital e Tecnológica.....	5
2.1.1	A relação desenvolvimento x crescimento.....	6
2.1.2	O deslocar da periferia para o centro sob a ótica da estratégia tradicional.....	9
2.1.3	Arranjos produtivos locais sob a ótica da estratégia de gestão social.....	11
2.1.4	Inovação e transformação digital como dinamizadoras do desenvolvimento.....	13
2.2	Transformação Digital.....	18
2.2.1	O conceito de transformação digital.....	18
2.2.2	As implicações da transformação digital para as empresas.....	18
2.2.3	Os desafios da transformação digital.....	18
2.2.4	Transformação digital como uma espiral de evolução constante.....	19
2.3	Um Histórico da Evolução da Transformação Digital em Pequenos Negócios Rurais.....	22
2.4	Políticas Públicas.....	30
2.4.1	Políticas públicas em seu contexto geral.....	30
2.4.2	Políticas públicas e seu relacionamento com agricultores familiares.....	32
2.4.3	O papel da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) na relação com pequenos produtores rurais e agricultores familiares.....	37
2.5	O Papel da Universidade na Relação com Pequenos Produtores Rurais e Agricultores Familiares.....	39
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>44</b>
3.1	Caracterização da Pesquisa.....	44
3.2	Método de Obtenção dos Dados.....	46
3.3	Delimitação da Coleta de Dados da Pesquisa.....	49
3.4	Técnica de Análise Qualitativa.....	54
3.5	Técnica de Transcrição das Entrevistas.....	55
3.6	Limitações da Pesquisa e Proposições Futuras em Relação ao Método.....	56
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>57</b>
4.1	Segmento dos Técnicos da EMATER.....	57
4.1.1	Síntese das entrevistas com os técnicos da EMATER.....	57
4.1.2	Análise qualitativa com os técnicos da EMATER.....	61
4.1.2.1	Destaque de frequência dos termos.....	61
4.1.2.2	Destaque dos assuntos abordados.....	62
4.2	Segmento dos Professores UFRRJ.....	75
4.2.1	Síntese das entrevistas com os professores UFRRJ.....	75
4.2.2	Análise qualitativa com os professores UFRRJ.....	81
4.2.2.1	Destaque de frequência dos termos.....	81
4.2.2.2	Destaque dos assuntos abordados.....	82
4.3	Segmento dos Agricultores Familiares.....	92
4.3.1	Síntese das entrevistas com os agricultores familiares.....	92
4.3.2	Análise qualitativa com os agricultores familiares.....	106
4.3.2.1	Destaque de frequência dos termos.....	106
4.3.2.2	Destaque dos assuntos abordados.....	107



4.4	Análise Comparativa das Categorias: Unanidades, Convergências e Divergências.....	119
4.5	Análise SWOT.....	122
<b>5</b>	<b>PROPOSIÇÕES.....</b>	<b>127</b>
5.1	Contextualização.....	127
5.2	Síntese dos Achados Relevantes para Políticas Públicas.....	127
5.3	Eixos Estratégicos e Proposições de Políticas Públicas.....	128
5.3.1	Eixo 1: Universalização da infraestrutura e conectividade rural.....	128
5.3.2	Eixo 2: Capacitação abrangente e ATER digital inclusiva.....	129
5.3.3	Eixo 3: Democratização do acesso a tecnologias e financiamento.....	130
5.3.4	Eixo 4: Facilitação do acesso a mercados digitais justos.....	130
5.3.5	Eixo 5: Governança de dados e articulação intersetorial.....	131
5.3.6	Eixo 6: Valorização e expansão de boas práticas identificadas.....	131
5.4	Considerações Finais sobre as Proposições.....	132
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>133</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>137</b>
<b>8</b>	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>148</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desenvolver-se torna-se uma condição natural de qualquer ser orgânico, como primazia de seu estado evolutivo. Neste processo, ele precisa sair de um estado básico ou inferior para uma condição de superação, evoluindo para melhores indicadores que o condicionem a superar os desafios que a vida lhe confere, seja para ser dominante em seu meio ou meramente um sobrevivente, mas que de alguma garantindo-lhe a sobrevivência. O que não se desenvolve tende a não sobreviver por muito tempo.

Estes conceitos primordiais da vida podem ser aplicados a sistemas muito mais complexos, em termos de relações também institucionais, como nações, economia e a sociedade, seguindo preceitos elementares muito similares, até mesmo em seus paradoxos.

Quando se discute o conceito de desenvolvimento, parte-se do princípio que seria o deslocar, crescer, expandir, mas de que forma? Até onde? A partir de que ponto? Essas perguntas muitas vezes não são analisadas na sua mais devida atenção, deixando lapsos de circunstâncias e consequências quando não solucionadas, pois tendem em sua não elucidação, regredir o conceito pleno de desenvolvimento, para aspectos não desejáveis.

As sociedades muitas vezes induzem o desenvolvimento, sem ao certo saber para qual desenvolvimento queiram seguir e até mesmo em que situação estaria. Por décadas, e até hoje, existe o conceito de subdesenvolvido, ou seja, algo que está abaixo ou atrás do que é desenvolvido. Mas o que seria exatamente esse posicionamento? Os termos também cunhados que emergem na fronteira deste conceito, como uma consequência, são nações de centro (desenvolvidos) e nações periféricas (subdesenvolvidos) de forma quase que automática de assimilação semântica.

Mas o conceito não é tão simples como parece, o desenvolvimento tende a passar por níveis e estágios diferentes, dependendo da ótica das políticas aplicadas, indo deste conceito de desenvolvimento econômico financeiro, até o social e ecológico, onde todos podem ser levados em consideração ou não, o que vai impactar profundamente o resultado do desenvolvimento almejado.

Porém, mesmo que haja clareza nos objetivos de desenvolvimento, a transição de uma posição da periferia para o centro das relações comerciais do mundo não é uma tarefa fácil, até mesmo porque, se não haver periferia, em tese não há centro, o que seria quase uma utopia em termos de história da humanidade.

Sobre este aspecto, evolutivo da humanidade, as tecnologias sempre desencadearam revoluções que mudaram a forma de produzir e pensar. Desde a primeira revolução cognitiva, que mudou a forma do homem de se ver, como um ser diferente dos demais animais, passando pela revolução agrícola que mudou nossa sociedade, deixando de ser uma sociedade coletora, nômade, extremamente dependente do que a natureza podia nos dar, para uma sociedade que dominava suas fontes de alimentação, passando a estabilizar-se na terra, possibilitando futuramente o desenvolvimento de uma sociedade em cidades e estados (Harari, 2015).

E essa revolução tecnológica não para, com novas tecnologias e meios produtivos a urbanização se desenvolveu, sobre tudo com o advento da Primeira Revolução Industrial, onde a máquina a vapor e a mecanização dos processos desencadeou uma expansão econômica e urbana expressivas para a época. E essa foi o que conceitualmente denominamos como a Primeira Revolução Industrial, mas outras vieram ao longo tempo: a Segunda Revolução com o advento da eletricidade, expandindo radicalmente em termos de eficiência meios produtivos e como a sociedade consumia novos produtos como a energia elétrica e seus produtos de massa. A Terceira Revolução, enfatizada pela eletrônica e modelos de produção em massa de alto desempenho, propiciaram cada vez mais acesso às massas de produtos em grandes quantidades

e qualidade. E por último, o que estamos agora vivenciando, é a Quarta Revolução, também conhecida como Indústria 4.0, caracterizada por um modelo de produção e consumo extremamente integrado e inteligente, por meio da simbiose de várias tecnologias: físicas, digitais e biológicas, mas primordialmente aglutinadas pelas Tecnologias da Informação induzindo um processo de Transformação Digital na sociedade, a qual ao mesmo tempo que enfatiza, depende substancialmente das redes de conexões na sociedade, impactando nos Arranjos Produtivos Locais de uma forma cada vez mais presente (Schwab, 2016).

E somado à essas evoluções, precisamos considerar como parte impactante, as Políticas Públicas, conforme moldadas e definidas no cenário político e econômico, representam um conjunto coordenado de ações que o Estado adota para atender demandas sociais específicas, influenciando e orientando o desenvolvimento de diversos setores da sociedade. Neste espectro, as políticas públicas voltadas para a agricultura familiar e pequenos produtores rurais assumem um papel estratégico, considerando que estes grupos são essenciais para a segurança alimentar e para a sustentabilidade econômica e ambiental de muitas regiões.

A implementação dessas políticas pode variar amplamente, incluindo desde subsídios e incentivos fiscais até programas de formação técnica e acesso a novas tecnologias.

Exemplificando, muitos países têm implementado políticas que facilitam o acesso de agricultores familiares a créditos com juros subsidiados, seguros agrícolas, e programas de garantia de preços mínimos para produtos básicos. Além disso, exemplos notáveis incluem o fornecimento de assistência técnica e extensão rural, que são cruciais para melhorar as práticas agrícolas e aumentar a produtividade e a sustentabilidade. Programas de certificação para produtos orgânicos e de origem controlada também se destacam, pois adicionam valor aos produtos dos agricultores familiares no mercado.

A integração de Políticas Públicas na agricultura familiar e em pequenos empreendimentos rurais traz uma série de benefícios significativos. Dentre eles, destaca-se a promoção da inclusão digital e tecnológica, que é vital para a modernização da agricultura. A implementação de tecnologias de informação e comunicação permite aos agricultores melhorar o gerenciamento de suas operações através de sistemas de informação geográfica (GIS), modelos de previsão climática, e plataformas de comercialização online. Essas ferramentas proporcionam aos pequenos produtores e agricultores familiares a capacidade de tomar decisões baseadas em dados, melhorando assim suas oportunidades de mercado e sua resiliência frente a adversidades climáticas.

No entanto, apesar desses benefícios, a integração da Transformação Digital mediada por Políticas Públicas enfrenta desafios substanciais. O principal deles é a disparidade no acesso às tecnologias, que é frequentemente influenciada por fatores como localização geográfica, nível de educação e recursos financeiros. Muitos agricultores familiares ainda enfrentam dificuldades significativas para acessar e, principalmente, para implementar novas tecnologias, devido à falta de infraestrutura básica como eletricidade e internet de alta velocidade. Além disso, a complexidade dos sistemas tecnológicos pode representar uma barreira significativa, especialmente para aqueles que não possuem habilidades digitais avançadas.

O impacto das Políticas Públicas na agricultura familiar e nos pequenos produtores não se limita apenas à esfera operacional ou tecnológica. Estas políticas têm o potencial de transformar os negócios desses agricultores em um sentido mais amplo, contribuindo para a sua inclusão em cadeias de valor mais amplas e mercados mais lucrativos. A longo prazo, isso pode resultar em melhorias na qualidade de vida desses produtores, aumento da sua capacidade produtiva e sustentabilidade de suas práticas agrícolas. Portanto, enquanto os desafios existem, o papel das Políticas Públicas na transformação e no apoio à agricultura familiar e aos pequenos produtores rurais é inegavelmente crucial para alcançar um desenvolvimento agrário mais inclusivo e sustentável.

E neste aspecto, o velho dilema do desenvolvimento não sai de cena, sendo ainda mais premente sua análise, onde uma outra antiga pergunta acaba por voltar, se na verdade nunca saiu da cena política. Qual é o papel do Estado neste desenvolvimento? Suas políticas públicas são aderentes aos seus objetivos e coadunam com os objetivos dos produtores rurais? E uma nova pergunta se impõem: Como as Transformações Digitais impactam e devem ser usadas pelo estado em busca do desenvolvimento? Estas questões são ainda mais pertinentes, neste âmbito de uma nova revolução, ainda mais acelerada, disruptiva e talvez mais disseminadora de concentração de recursos do que as revoluções passadas.

Para responder ao problema de pesquisa, exposto anteriormente, o objetivo geral da pesquisa é: analisar de forma crítica as políticas públicas que impactam agricultores familiares rurais em relação à Transformação Digital e suas tecnologias em um ambiente regionalizado.

Espera-se que com o resultado deste trabalho, seja possível demonstrar como políticas públicas adequadas podem efetivamente transformar a agricultura familiar através da digitalização, da transformação digital, respondendo a questões essenciais sobre os mecanismos através dos quais essa transformação pode ser realizada e os impactos diretos e indiretos no desenvolvimento sustentável dessas comunidades.

Para tal, foram constituídos como objetivos específicos (intermediários) da tese:

- a) Analisar como o processo de Transformação Digital está inserido no meio rural dos agricultores familiares;
- b) Compreender como o processo de Gestão da Informação se relaciona com a Transformação Digital nos negócios de agricultores familiares.
- c) Avaliar a relação de crescimento e desenvolvimento dos agricultores familiares em relação às estratégias de tecnologias digitais aplicáveis;
- d) Identificar ou sugerir políticas públicas aplicadas de fomento às práticas de Transformação Digital contínua.

O presente estudo justifica-se em função dos quesitos de importância, viabilidade e originalidade conforme descreve Castro (1977).

Quanto à importância, justifica-se o trabalho proposto em função da importância do segmento analisado, em face de sua relevância em termos econômicos e sociais nas regiões do país, tendo assim ligação direta com questões que afetam uma parcela relevante da sociedade, como afirma Castro (1977).

Reforçando a importância do tema, a necessidade da integração empresa, academia e governo, cabendo à universidade, estar presente de forma mais direta na sociedade contribuindo para socialização do conhecimento, trazendo estudos avançados e soluções para o segmento proposto. Segundo Etzkowitz (2009, p.1) “[...] em contraste com teorias que enfatizam o papel do governo ou das empresas na inovação, a hélice tríplice concentra-se na universidade, como fonte de empreendedorismo e tecnologia, assim como de investigações críticas.”, sendo assim, o presente trabalho, assim como futuras inovações que ele possa desenvolver, são considerados relevantes como alega Castro (1977).

Quanto à originalidade do tema, revisando a literatura e realizando entrevistas com atores relacionadas ao meio, permitiu-se registrar que não há trabalhos que abordem o tema proposto no país, com o rigor científico proposto, principalmente aplicado à agricultores familiares em relação à Transformação Digital e suas interações com Políticas Públicas aplicadas.

Em relação à viabilidade, fator que contribuiu para a efetividade da pesquisa, ser o pesquisador residente na região (em Três Rios/RJ) além de ter exercido nela sua atividade

profissional por mais de vinte anos em empresas, possuindo bom trânsito entre as instituições públicas e privadas do sistema econômico e social local.

Outro fator relevante neste aspecto, é que o pesquisador além de sua atividade profissional anterior à vida acadêmica, atualmente é membro efetivo do corpo docente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) com Dedicação Exclusiva, alocado em curso noturno, com disponibilidade diurna para atividades de pesquisa, e por ser professor (atualmente alocado ao Departamento de Ciências Administrativas e Sociais do Instituto de Três Rios na UFRRJ), pode contar com a estrutura acadêmica do polo inserida nesta localidade, a qual possui inclinação à assuntos relacionados ao ambiente rural, com amplo espectro de relacionamento (network).

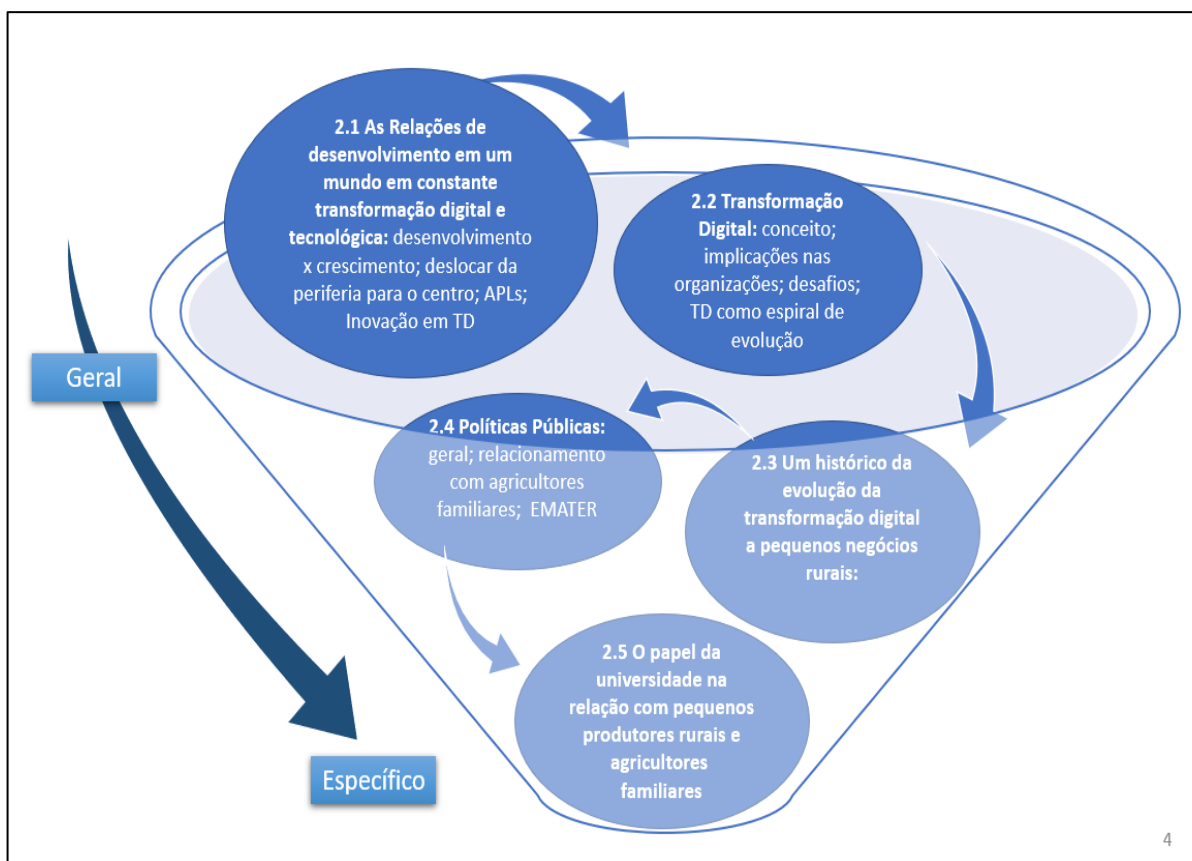
Dessa forma, considerar-se-ia viável a execução do estudo, sendo assim, acreditar-se-ia que o tema do presente trabalho é viável sua execução e conclusão, como prefere Castro (1977).

A tese em questão foi construída e delineada em partes de sua estrutura, contando a princípio com o Capítulo 1, como a Introdução onde o leitor é levado ao entendimento do trabalho passando pelos seus objetivos, importância, originalidade e viabilidade. O Capítulo 2 é composto de quatro tópicos principais em sua discussão teórica: 1) As Relações de desenvolvimento em um mundo em constante transformação digital e tecnológica; 2) Transformação Digital; 3) Um histórico da evolução da transformação digital a pequenos negócios rurais, e por fim 4) Políticas Públicas. A fundamentação descrita serviu de base para estruturação teórica do estado da arte em relação ao tema, com o intuito de dar sustentação aos objetivos propostos. Em seguida conta com o Capítulo 3 que descreve os Procedimentos Metodológicos aplicados à tese. Partindo-se deste ponto, são feitas as Análises e Discussão com um rico detalhamento do material coletado no Capítulo 4, e por fim, feitas as Proposições no Capítulo 5, baseando-se nas informações observadas e sistematizadas no capítulo anterior, para então por meio das Considerações Finais, finaliza-se a tese.

Considerando que a ciência está em constante avanço, este trabalho não tem a pretensão de encerrar as discussões sobre o tema, pois novos arcabouços teóricos podem ainda surgir, de acordo com a evolução da temática, objetivando dar mais clareza aos resultados encontrados.

## 2 DISCUSSÃO TEÓRICA

Neste capítulo de discussão teórica, é explorado os fundamentos conceituais que sustentam a pesquisa, integrando perspectivas interdisciplinares para analisar os princípios chave e as implicações teóricas do tema em estudo. Ao delinear os marcos históricos e as contribuições de autores relevante ao tema da pesquisa, busca-se estabelecer uma base sólida para compreender as dinâmicas subjacentes, promovendo uma reflexão crítica que pavimente o caminho para as análises empíricas subsequentes e contribua para o avanço do conhecimento na área. De forma a ilustrar os tópicos, como dispostos no trabalho, partindo-se de uma discussão abrangente e afunilando-se em temas específicos à pesquisa, é apresentado na figura 1 tal disposição.



**Figura 1.** Infográfico – Discussão Teórica, do geral para o específico. Fonte: Elaborado pelo autor.

Sendo assim, nos próximos tópicos, serão abordadas a fundamentação e discussão teórica em relação ao tema abordado, no que tange aos principais aspectos relacionados ao trabalho.

### 2.1 As Relações de Desenvolvimento em um Mundo em Constante Transformação Digital e Tecnológica

Este tópico visa abordar os conceitos iniciais a partir de meados do século XX nas relações entre subdesenvolvimento x desenvolvimento, centro x periferia e suas limitações conceituais e propostas que evoluíram ao longo das décadas seguintes, evoluindo de aspectos meramente econômicos para também aspectos sociais, para em seguida de uma forma multidisciplinar, entrar no diálogo da nova Indústria 4.0, suas estratégias tecnológicas,

Transformação Digital, relações de aprendizado e abordagens que impactam agora este processo de desenvolvimento no qual se retoma e se discute o papel do Estado nesta nova era do conhecimento.

### **2.1.1 A relação desenvolvimento x crescimento**

A ideia de desenvolvimento, estaria ligada a incorporação de novas técnicas, a industrialização propriamente dita, onde em meados do século XX reforça-se este conceito, sobretudo no contexto do pós-guerra, embarcado no êxito do Plano Marshall, contra o avanço soviético, e um período de ‘ouro’ do capitalismo entre as décadas de 1940 e 1970, com muitos avanços em vários lados. Mas essa idade de ouro também mostrou a discrepância desta visão, talvez simplista e excludente de nações que avançam e outras que ficam para trás, dando-as o conceito de subdesenvolvidas, tendo Celso Furtado um dos analistas críticos desta percepção (Bielschowsky, 2010).

O diagnóstico naquele momento, seria a capacidade ou não de assimilar novas técnicas, e como direta consequência presumida, ser capaz de manter um bem-estar social. Nesse pensamento, havia este conceito de subdesenvolvimento, onde Celso Furtado (2013) afirmava que o subdesenvolvimento não é uma insuficiência e sim uma variância de desenvolvimento e que o aumento da produtividade e novas técnicas, não necessariamente melhorariam o bem-estar social como uma correlação direta, pois na verdade tenderia a ampliar as desigualdades se em desequilíbrio.

Para entendermos essa visão dualista: moderno e atrasado, velho e novo, bom e ruim, é preciso entender que tal visão tinha um cunho também político, onde a modernização ia contra a economia dita retrógrada, a exemplo da economia agrária oligárquica, como no Brasil a exemplo em décadas atrás.

A CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe), em relação à América Latina propriamente dita, trouxe contribuições importantes para esta análise. O contexto geopolítico como um dos princípios, contendo a ideia de país periférico e central. Rodrigues (1993), como um dos contribuidores da CEPAL, trata dos caminhos para superar esta posição, descrevendo teorias de como interpretar este subdesenvolvimento. Teorias estas, marca característica da CEPAL, tendo raízes no desenvolvimento regional, protecionismo construtivista, no sentido de que é necessário instrumentos de proteção para o surgimento de uma nação forte.

Nesse contexto, o planejamento era uma questão relevante para CEPAL, sendo um importante defensor e introdutor do método do planejamento como forma de ordenar a atividade econômica em um contexto muito particular. Quando começaram a introduzir suas técnicas, haviam basicamente dois modelos de planejamento: o soviético e o europeu promovido pelo Plano Marshall, como referências no mundo pós-guerra.

O planejamento originalmente soviético, tinha como proposição uma maior racionalidade, mas não desassociado da ideia política da época, estatizante e centralizador. De fato, era um instrumento de intervenção na atividade econômica na substituição do lucro por uma busca mais racional do modelo produtivo. Já os liberais rejeitavam essa ideia de planejamento, Hayek (2010), entre outros liberais convictos, combatia essa ideia, enfatizando que não era possível ter efetividade com tamanho grau de controle e intervenção do estado. De qualquer forma, o planejamento era não apenas técnico, continha sempre divergências políticas. Já o modelo de planejamento europeu, não substituí a iniciativa privada, mas precisava exercitar mais a ideologia democrática ocidental. No caso da América Latina, Hirschman (1984) afirma que estamos no meio de ambas, pensando o planejamento de uma forma mediana, entre os dois modelos.

A trajetória do Brasil, leva muito em consideração a forte presença estatal, sem que isso signifique uma contraposição, ou eliminação da iniciativa privada, as empresas privadas se mantiveram em um patamar a parte das empresas estatais, pois maioria das vezes os investimentos estatais subsidiavam as empresas privadas, como ainda afirma Hirschamn (1984).

Esse planejamento tinha uma forte base na tecnocracia, e os conflitos ideológicos (na época da revolução Cubana por exemplo), faziam os EUA (um dos pivôs do sistema centro x periferia) impor a adoção de um modelo de planejamento em conformidade com seus interesses na América Latina, condicionando para que estes recebam seu apoio e investimento.

Uma das abordagens para elucidação destas relações, foram desenvolvidas pela CEPAL através da Abordagem Estruturalista, associada à Prebisch (1996) e Furtado (2013), fundamentada na trajetória histórica dos países e essa visão, estava na base neste sistema centro x periferia, afirmando que essa diferenciação compõe um sistema articulado e intrínseco, onde centro impõe condições para que o periférico sempre exista.

Dessa forma, as relações de troca entre nações centro x periferia, enfatizavam a falta de equilíbrio entre o sistema, reforçando a necessidade de industrializar a economia local, se contrapondo às importações, onde o conceito de simples troca entre estes países centro x periferia não seria capaz de criar equilíbrio em termos de desenvolvimento, pelo contrário, enfatizando a desigualdade ao longo do tempo, principalmente em termos de deterioração dos preços das *commoditys* em relação aos manufaturados.

Os determinantes para este conceito, eram os países que eram muitos dependentes de atividades básicas, contra os países industrializados que conseguem determinar os ritmos das necessidades. A tendência é a necessidade de exportar cada vez mais bens primários para contrapor a necessidade de importar bens de maior de maior valor agregado dos países de centro.

Esse modelo de desenvolvimento orientado para fora, exportador de produtos primários, onde os compradores tem o poder muito maior, soaria como lição não aprendida, em função deste modelo ter dado sinais de não confiabilidade nos anos 1920 e 1930 (com seu ápice na crise de 1929), onde o mecanismo de comércio internacional se desregulou em uma profunda quebra da economia, impactando severamente os países que dependiam da exportação para os países centrais. A crise foi superada gradativamente pelo EUA, e depois atropelada pela segunda guerra, onde ele surfou nesta onde tirando vantagem por ser o único país, dentre os três grandes aliados (EUA, Inglaterra e URSS), que não sofreu efetivamente ataques em seu solo continental, privilegiando sua base produtiva, mantendo e ampliando assim, o modelo centro x periferia.

Essa relação centro x periferia, desenvolvido x subdesenvolvido, envolve basicamente a questão da dependência, como sendo uma noção que cresce como uma crítica ao desenvolvimentismo, onde o subdesenvolvimento é parte de desenvolvimento de uma forma contínua, como parte da formação capitalista mundial, revisando as antigas estruturas colônias de certa forma, sendo uma dialética da formação capitalista. A interpretação que mais ganhou força foi o capitalismo enfatizando tal dependência.

Portanto, o desenvolvimento seria o resultado da interação de grupos classes sociais que tem interesses distintos, cuja superação baseia-se em conciliação, superação e oposição, para transformação do sistema. Porém, esse sistema dependente, não significa uma relação de forças meramente concorrentes e perfeitamente delimitadas em suas fronteiras, pois tais relações são produzidas e reproduzidas por atores internos das suas estruturas sociais e não apenas atores externos, de nações desenvolvidas. Parte da relação sistêmica de subdesenvolvimento é mantida por grupos de interesse e oligopólios e monopólios institucionalizados ou não, que regozijam das benesses de vantagens econômicas muitas vezes predatórias à nação como um todo.



Para superar esta relação desigual, tinha-se então o conceito Desenvolvimentista, tendo como premissa o crescimento da produção industrial e infraestrutura com a presença ativa do estado fomentando a economia (Keynes, 1975) e (Davidson, 2007). Pesquisas recentes no campo da teoria econômica, como as de Stiglitz (2002), exortam que a mão invisível, que asseguraria que os recursos fossem alocados com eficiência no sistema produtivo, apenas funcionariam em determinadas condições ideais. Como a competição nunca é totalmente livre, a simples relação de oferta e demanda, é capaz de gerar consequências sociais que não são solucionadas de forma orgânica pela dinâmica da economia de mercado.

Este modelo de processo de industrialização e com um gradativo modelo de substituição de importações, normalmente caracteriza-se por começar a produzir itens simples, em um processo gradativo, passando lentamente para um modelo industrializado. Porém, para produzir estes bens, precisa-se de máquinas, componentes que de certa forma tendem a estagnar quando o país não consegue produzir estes meios de produção industrial básicos. Nos países centrais a dinâmica de inovações é mais ágil, com ganho de escala maior e valor agregado maior. O Brasil conseguiu com a indústria automobilística por exemplo, passando a mudar a em certo grau a dinâmica de sua economia nos anos 50.

A CEPAL, ao longo das décadas seguintes, nos anos 1960 e 1970, começa desenvolver críticas à ideia desenvolvimentista, entra em cena a ‘concertação social’, a ideia de construir concessos, colocando à mesa diferentes interesses, fazendo do planejamento a técnica de construção de cenários. Tendo neste planejamento a técnica de criar três cenários, 1) nada faz 2) tendências de melhorias 3) tendências de piora, oferecendo aos decisores, opções em lugar de um planejamento globalizante, passando a escolher setorialmente, normalmente tendo pessoas de um departamento que tiram dali soluções estratégicas e que possam ser aplicadas seletivamente, do menor para o maior (Bielschowsky, 2010). A partir dos anos 70 há uma mudança de foco, levando em conta a desigualdade causada pelo planejamento desenvolvimentista de décadas atrás.

Avançando um pouco, podemos ver nos anos 80 com a ascensão do liberalismo, a CEPAL passando a refletir em relação as novas questões. Os anos 80 iniciava-se a revisão do neoliberalismo. Importante lembrar que havia neste momento uma crítica à visão do papel do Estado. Segundo Fiori (2020), o capitalismo não é uma unidade simples em todos os países, na Alemanha é diferente dos EUA por exemplo, onde capital como unidade privada, pode variar muito em cada nação., fazendo perceber a necessidade de uma reflexão que não cristalice os conceitos liberais como uma fórmula única, aplicável a todos os países.

Na década de 1990, lança-se o conceito de ‘transformação produtiva com equidade social’, colocando o tema da equidade social à luz dos debates, ou seja, desenvolvimento social deve ser trado em conjunto com as questões da equidade (Bielschowsky, 2010). A produção de desenvolvimento econômico, se não levado no contexto social, não pode ser considerado pleno com um desenvolvimento de uma nação. Caso pontuais de desenvolvimento da América Latina que surgiram, tornando-se mais competitiva, não foi por questão de competitividade, mas sim muito por esmagamento da base salarial, mantendo assim uma pseudoeficiência, dependendo da ótica que se olhe. O padrão de desenvolvimento nestes países acabou intensificando as desigualdades.

A transformação produtiva com equidade, tem que aparecer também na agricultura. Posteriormente aparece a questão do meio ambiente, e posteriormente a questão da sustentabilidade, fazendo uma diferenciação entre os países desenvolvidos e subdesenvolvidos.

Já nos anos 2000, passam a incorporar novos temas, como a sociedade do conhecimento, que ganhou relevância, junto com a cidadania (questões relacionadas com a política). Discutiu-se a fome, como parte política e não meramente técnica, mecanicista de aumento na produção de alimentos simplesmente ou um aspecto meramente econômico em termos gerais. Proteção

social e cidadania também apareceu nesta época, onde o debate do desenvolvimento não deixam mais dissonantes estes aspectos políticos e sociais.

Bresser-Pereira (2012), propôs um novo tipo de desenvolvimentismo, uma das formulações que vem na ressacada globalização, e novas ideias dos anos 90. A perspectiva desenvolvimentista não morreu, mas deve ser repensada. O ponto que ele coloca é um estado novo desenvolvimentista. Sendo assim, os países mais pobres, periféricos, estão indo nesta direção? O conceito errôneo de estado populista tende-se a misturar com o conceito de Estado Desenvolvimentista, o que em certo grau na história, criou a mística das mazelas do desenvolvimentismo, principalmente em países da América Latina, onde certas ideias se integram a formar uma degeneração nas primazias do conceito base de um estado desenvolvimentista, no primor de sua essência, desencadeando a partir das décadas de 1980 em um avanço do neoliberalismo na América latina e outros países no mundo, porém na Ásia, alguns países mantiveram-se independentes desta nova onda neoliberal mantendo características de desenvolvimentismo não populista, que se mostraram sólidos ao longo das décadas seguintes.

Bresser Pereira (2012) traz a ideia que, ao contrário do estado mínimo, que não deve se intrometer na economia e manter apenas os contratos sociais, intervindo minimamente, o conceito do estado nacional desenvolvimentista precisa dar proteção à indústria nacional, já que o estado liberal não é capaz de gerar tal riqueza que se faz necessário para uma mudança desse patamar de pendência. O novo desenvolvimentismo precisa criar um pacto entre sociedade e atores de vários ramos (de elites empresariais a sociedades operárias). Os novos desenvolvimentistas seriam democráticos, com caráter social inclusivo.

Porém, hoje o mundo não é mais tão unipolar, mais multipolar. Há uma oligarquia mundial que dificulta a subida que alguns poucos conseguem passar para o grupo orgânico da riqueza mundial. Os laços de dependências passam pelo interior das nações, oligarquias que se beneficiam das dependências de uma nação para outra.

### **2.1.2 O deslocar da periferia para o centro sob a ótica da estratégia tradicional**

Se para romper com esta posição de periferia rumo ao centro, levando-se em conta o objetivo de romper dependências de relações desequilibradas, algumas perguntas são postas como relevantes como colocadas por Gala e Roncaglia (2020), onde a primeira é: “[...] como aumentar a produtividade do trabalho humano por meio da tecnologia e da organização eficiente da produção?”. Pergunta que leva em consideração friamente a eficiência dos processos produtivos, a qual não deve ser respondida isoladamente, onde a segunda questão por eles indagados, torna-se talvez a mais importante: “[...]como repartir os resultados deste esforço coletivo entre todas as pessoas da sociedade de maneira a garantir a todos um padrão mínimo de vida material e social?”. A simbiose entre estas duas perguntas deveriam ser o cerne da questão do desenvolvimento, não meramente econômico, mas muito mais abrangente em termos sociais e da vida. Estas são perguntas desafiadoras.

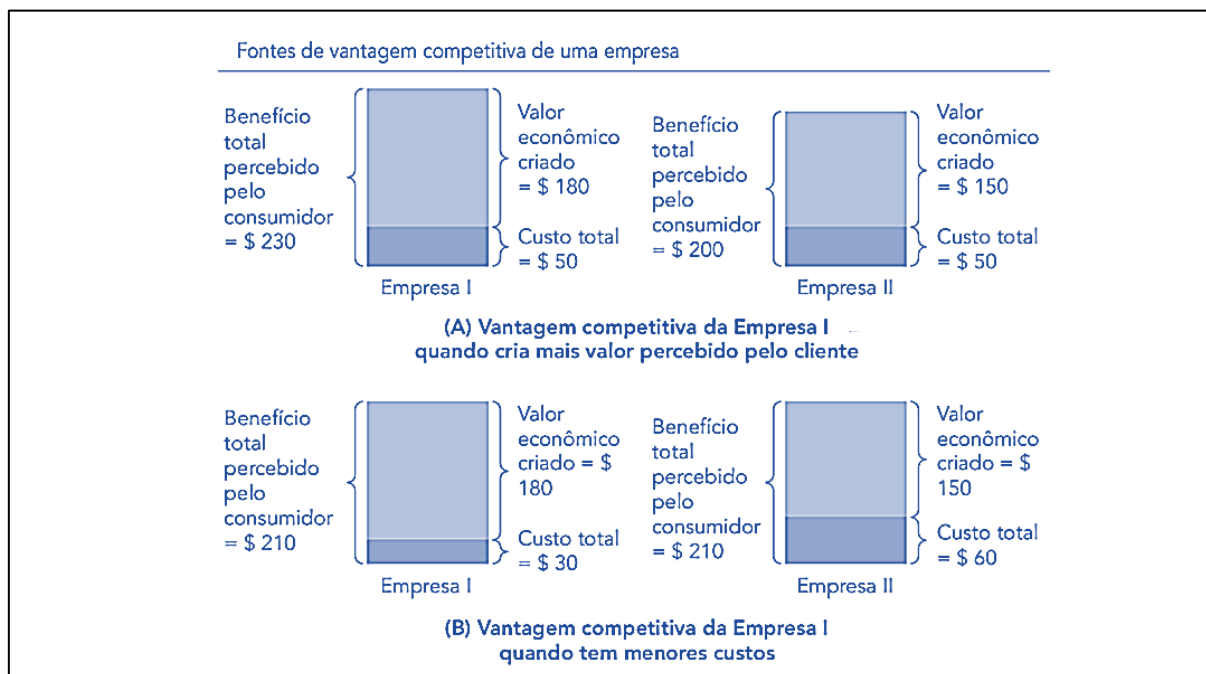
Em princípio, o aumento desta produtividade pode vir do uso de tecnologia, e como fortemente frisado pela obra de Gala e Roncaglia (2020), com intensivo uso de tecnologia, onde quanto mais complexo e intensivo o uso de tecnologia para produção de bens e serviços, mais prósperas são as economias. Mas como fazer? Em que ponto ainda erramos? O que há de bom e de ruim em experiências? Quais seriam as perspectivas?

Porter (2009), Barney e Hesterly (2011), assim como Gala e Roncaglia (2020), enumeram a importância da diferenciação, da raridade em aspectos de se obter vantagem competitiva, embasada em uma competição imperfeita e monopólio sobre certos aspectos. Porter (2009) demonstra o impacto das forças competitivas, onde uma delas são dos produtos

ou serviços, que apesar de não fazerem uma concorrência direta sob a ótica de similaridade, podem vir a substituir o produto ou serviço implicando em concorrência para as empresas.

Barney e Hesterly (2011), baseando-se no VRIO (Valor da Raridade, da Imitabilidade, e Organização) afirmam que estes três aspectos precisam ser intensificados para sustentação de forma consistente de uma vantagem competitiva. “Neste sentido, falamos que setores de alta qualidade geralmente participam no “oceano azul” da concorrência imperfeita.” (Kim e Mauborgne, 2005).

E nesse contexto, Gala e Roncaglia (2020) frisam a importância dos ativos tecnológicos, onde são capazes de inovar no que consiste na forma de produzir e novos produtos em si, e estes ativos tecnológicos normalmente não são apropriáveis, sendo intangíveis e, portanto, difíceis de se copiar, gerando ganhos fora da curva normal graças à este monopólio, proveniente da concorrência imperfeita, como um ativo com valor de imitabilidade. “Quanto mais raro e mais valioso for o que eu produzo, maior o valor que as pessoas estarão dispostas a pagar pelo meu esforço” (Gala e Roncaglia, 2020). E este valor percebido pelas pessoas, é o que importa nesta geração de vantagem competitiva, como descrevem Barney e Hesterly (2011), podendo ser sustentadas por inovações, tanto em termos de novos produtos, que agregam valor trazendo os benefícios que os clientes estão dispostos a consumir, como em termos de modelo produtivo, que trazem ganhos de eficiência em produção e consumo, melhorando a vantagem em custos. Basicamente as empresas (entre elas produtores dos mais variados níveis) possuem duas formas geração destas vantagens, como exemplificado na figura 2:



**Figura 2.** Fontes de vantagem competitiva de uma empresa. Fonte: Barney e Hesterly (2011, p.9).

Onde compara-se a vantagem competitiva do cenário (A), a qual é capaz criar mais valor para o cliente, criando nele a disposição de pagar por este benefício total, percebido por ele, mesmo que o concorrente tenha o benefício total menor. Vejamos que nesse contexto, empresas concorrentes (I e II), tendo o mesmo custo, prevalece a vantagem da empresa (I), a qual conseguiu criar um valor econômico maior que a empresa (II). Uma vantagem competitiva calcada em criação de valor.

Em contraponto, também há outra forma de obter vantagem competitiva, descrito no cenário (B), onde o benefício total percebido pelo cliente não possui distinção entre as empresas (I e II), porém, o valor econômico criado pela empresa (I) é maior que a empresa (II), conferindo a empresa (I) uma vantagem competitiva, mas agora calcada em custo menor.

Ambas as estratégias, podem ser sustentadas por inovações, tanto em termos de novos produtos, que agregam valor trazendo os benefícios que os clientes estão dispostos a consumir, como em termos de modelo produtivo, que trazem ganhos de eficiência em produção e consumo, melhorando a vantagem em custos.

### 2.1.3 Arranjos produtivos locais sob a ótica da estratégia de gestão social

Os conceitos de estratégia tradicional, podem não ser plenos em sua efetividade quando aplicados à Arranjos Produtivos Locais que necessitam de uma visão, sobretudo social. Há um certo conflito entre gestão social e gestão estratégica, mas não que se anulem, são na verdade complementares, pois compartilham de vários conceitos, porém a estratégia social tem um enfoque mais amplo, como sintetizado e demonstrado no quadro 1 (Cançado; Sausen; Villela, 2013).

**Quadro 1.** Análise comparativa entre Gestão Estratégica e Gestão Social

Dimensão	Gestão Estratégica	Gestão Social
Ponto de Partida	Melhoria do Desempenho	Participação/Bem viver
Racionalidade	Utilitária/Formal/Instrumental/Monológica	Comunicativa/Dialógica
Tomada de Decisão	Baseada em planejamento e num sistema de alinhamento organizacional a partir dos objetivos da organização	Tomada de decisão coletiva, balizada pelo interesse bem compreendido/bem comum
Transparência	Informações constantes nos relatórios técnicos e nas avaliações sistemáticas com acesso limitado	Informações disponíveis, baseadas na intersubjetividade, tornando possível a dialogicidade
Espaço	Esfera privada	Esfera pública
Finalidade da gestão	Minimização de custos e maximização de resultados (Minimax)	Interesse bem compreendido/bem comum
Método	Positivismo lógico	Teoria crítica
Concepção de Estrutura Organizacional	Hierarquia/Heterogestão	Heterarquia
Premissas Teóricas	Individualismo metodológico	Socialização
<i>Modus Operandi</i>	Competitividade	Cooperação
Benefícios	Lucros e resultados operacionais	Melhoria de qualidade de vida
Dimensão temporal	Preferencialmente curto prazo; médios e longos prazos baseados em planejamento	Sustentabilidade – longo prazo
Amplitude da Ação	Preocupação apenas com o que lhe é concernente	Preocupação geral com o contexto
Visão	Linear/Objetiva	Complexidade/Intersubjetividade
Foco	Mercadocêntrico	Sociocêntrica
Consequências	Reificação	Emancipação
Relação	Mundo do trabalho	Mundo da vida

Fonte: Cançado, Sausen e Vilela (2013).

Tenório (2013, p.17) sintetiza a gestão social como: “[...] a tomada de decisão coletiva, sem coerção, baseada na inteligibilidade da linguagem, na dialogicidade e no entendimento

esclarecido como processo, na transparência como pressuposto e na emancipação enquanto fim último”. Dessa forma, a estratégica social visa a participação da sociedade, onde os diferentes atores têm uma interlocução na cena multidimensional da sociedade, neste sentido social, ela trabalha com todos os atores, visando uma tomada de decisão coletiva. O conceito de ‘sociocêntrica’, ou seja, a ideia de que a sociedade está no centro da abordagem, presumiria a capacidade da sociedade dialogar entre ela e o mercado, mas não em uma condição marginalizada e sim como um ator principal.

O processo tem que ser esclarecedor, com transparência, principalmente com o bem público. Na emancipação como fim, tem que ter capacidade de trabalho autônomo. Se sentir parte de um todo, dispor suas ideias, de estar no processo, em termos de um bem comum.

A análise de um mercado centrista x estado centrista, um contrapondo de forma intransigente ao outro, atuam de uma forma não dialógica, podem converter-se em atores ditatoriais, se não tiverem diálogos entre si. São relações dialógicas onde criamos mecanismos de voz e vez para todos os atores sociais, e não apenas um, aplicáveis com particulares características quando se tratam de Arranjos Produtivos Locais.

E para tal, importante conceitualizar Arranjo Produtivo Local (APL), onde segundo Tenório (2013, p.22) “é a denominação dada a uma aglomeração de atores e agentes econômicos e sociais (empresas, pessoas, organizações/ou instituições) estabelecidos em uma localidade e que possuem em comum um conhecimento específico capaz de produzir isolada ou comunitariamente determinado bens ou serviços.”.

Dessa forma, essa dialógica necessária é o objeto teórico, no qual utiliza-se de uma lente para analisar estes APLs sob a ótica da Teoria da Gestão Social, contrapondo-se à ótica puramente tecnológica ou financeira. Participativa e dialógica é a gestão social, contrapondo à estratégia comum, quando utilizada sem essa visão social, sendo monológica e tecnocrática. Ouvir a base da sociedade é importante para soluções dos problemas, escutar todos os atores para problemas das APLs.

Apenas soluções tecnológicas não solucionam o problema, apenas números calculados não solucionam o problema, pois não observam o contexto das pessoas e também podem se refletir de forma monológica, pois tendem a escutar apenas os produtores, enfatizando o monopólio do meio produtivo e suas necessidades sobre a necessidade da sociedade como um todo (Tenório, 2013).

Um arranjo produtivo local, quando bem compreendido, é fundamental nessa dialética que vai construir a lógica social. O APL vai trabalhar em um processo de governança, trabalhando as empresas, a sociedade civil, do estado e do mercado, todos em movimento de sinergia. Essa compreensão é a suposição de base para avançar estes estudos e compreensão deste modelo produtivo. O APLs mais dialógicos eles consequentemente funcionam melhor, trazem mais resultados.

Um dos conceitos mais importantes de um APL é o conceito de território, onde trata-se de um espaço ocupado entre atores que possuem particularidades, até mesmo virtuais, como observados com intensidade com o advento das redes digitais. Dentro deste conceito, há identidade, característica, há uma coesão, e quanto mais características comuns, mais coeso é. Esse território não é estanque ou estático, pode ser mutável em função de vários fatores. Os arranjos produtivos tem uma forte ligação com o território físico, mas hoje há muitos arranjos virtuais baseados na internet (Laudon e Laudon, 2014).

Os APLs podem sugerir em princípio uma ordem industrial clássica, como por exemplo a unidade fabril em torno da Volkswagen (VW) em Resende, onde aparecem empresas ao seu em torno, contrapondo ao modelo fordista vertical, indo mais ao encontro do modelo Toyotista, mais horizontal, com cadeias de abastecimento enxutas, utilizando-se de modelos mais flexíveis, em rede, utilizando-se de parcerias entre fornecedores. Dentro do mesmo arranjo,

podem ter diferentes configurações. A VW tem empresas dentro dela dependente da matriz VW como a mandatária (Krajewski; Ritzman; Malhotra, 2013).

Mas não são os APLs estritamente unidades fabris como descrito anteriormente, existem arranjos variados, exemplo o de Conservatória, baseado nas serestas, onde segundo Prestes Filho (2009) consiste em um APL de entretenimento, considerado oficialmente como o primeiro do país nesta categoria de APL, composto por 50 micro e pequenas empresas, sendo responsável por mil e quinhentos postos de trabalho. Sociedade do conhecimento, sociedade criativa, sociedade da inovação, todos passíveis de desenvolvimento em APLs, desde que desenvolvam os conceitos aos quais fundamentam estes aglomerados, não apenas como clusters econômicos, mas de forma mais abrangente como descreve as teorias sobre APLs.

Um outro aspecto necessário para um bom desenvolvimento de um APL é Governança, na qual Tenório (2013, p.24) define como: “Processo de coordenação de atores, de grupos sociais, de instituições ou de redes empresariais para alcançar objetivos discutidos e definidos coletivamente”. Sendo assim, ter uma governança produtiva, nesse sentido, tendo seu peso econômico, precisa ser organizada de forma institucional.

Segundo a Teoria do Crescimento Endógeno, há um premissa na qual, o capital humano, inovação e conhecimento são a mola mestra para o crescimento econômico, de forma que externalidades positivas e efeitos de uma economia baseada no conhecimento é a fonte para um desenvolvimento econômico e que políticas públicas sustentam um crescimento econômico de longo prazo, incluído incentivos à pesquisa e desenvolvimento (P&D) e a educação, tendem a aumentar eficiência econômica, como por consequência aumentando o incentivo à inovação (Da Costa, 2010). Essa é uma teoria importante nos conceitos de APLs, contrapondo-se aos modelos de crescimento neoclássicos, onde a taxa de crescimento de longo prazo é determinada exogenamente pela taxa de poupança (modelo Harrod-Domar) ou pela taxa de progresso técnico (modelo de Solow). A teoria do crescimento endógeno tenta contornar tais limitações incorporando fundamentos microeconômicos e internalizando as fontes de crescimento (Fine, 1997). Dessa forma, emergem como uma visão mais social e humanizada de estratégia os conceitos de crescimento endógeno, tornando-se mais sustentável a longo prazo, proporcionando benefícios mais equitativos para a sociedade.

#### **2.1.4 Inovação e transformação digital como dinamizadoras do desenvolvimento**

O segundo artigo, do capítulo VII, escrito por Erkki Liikanen e organizado por Castells (2005), intitulado ‘Políticas de Transição para a Sociedade em Rede na Europa’, onde o autor também argumenta sobre o futuro da sociedade da informação, abordando temas para criação de um favorável ambiente para o desenvolvimento e expansão das Tecnologias da Informação, focando políticas públicas que podem fazer a diferença, especificamente abordando a experiência Europeia.

Primeiramente aborda o contexto da produtividade e inovação, onde alega que o bem-estar, a competitividade e o emprego só podem ser sustentados longo prazo quando são baseados crescimento da produtividade e de forma muito assertiva, também na inovação.

O investimento nas TIC é claramente um fator crítico para permitir o crescimento da produtividade, bem como da inovação. Contudo, a questão-chave, atualmente, não é tanto a tecnologia, mas como a tecnologia é usada e a forma como afeta o crescimento do PIB através de melhorias de produtividade. Não nos devemos focar na tecnologia apenas pela tecnologia. Investir em computadores não é suficiente. Se queremos tirar proveito das TIC, precisamos de investir, em paralelo, na reorganização das empresas e administrações e nas suas competências. Esta é a forma como as TIC farão crescer a Produtividade Total dos Fatores (Castells, 2005, p.372).

Na continuidade de sua abordagem, ele aborda o plano de ação e-Europa 2005, onde este foi baseado em planos de desenvolvimento de políticas públicas que enfatizaram a infraestrutura de banda larga (o que hoje nos anos 2020 é consolidado no contexto da disputa tecnológica do 5G) serviços e aplicações mais eficientes no e-Governo, e-saúde e e-Learning assim como no e-Business.

Para garantir à Europa um nível de prosperidade, emprego e crescimento, o autor descreve as iniciativas i2010 como precursoras desta agenda, onde as prioridades foram: promover o espaço de informação (criando espaços abertos em serviços de comunicação, com competição, o que é saldável, desde que sejam regradas as condutas antimonopólio); promover a inovação e investimento em TIC (investir em P&D de forma a manter a Europa na vanguarda e incentivar a aplicação nas empresas em todas as dimensões) e por último a inclusão e uma melhor qualidade de vida (sociedade da informação acessível a todos, menos desigual, aberta e transparente)

Liikanen (2006) conclui, que o crescimento da produtividade melhora os nossos níveis de vida, o que pode ser até contestado se analisado sob a ótica do que é desenvolvimento e se a produtividade está necessariamente ligada ao desenvolvimento, mas de qualquer forma ele salienta a necessidade de investimento em TIC para a Europa como ponto chave para manter seu desenvolvimento de Modelo Social Europeu.

Gala e Roncaglia (2020) ratificam estes conceitos, onde intensificam-se como forma de se diferenciar e contornar as ameaças fortificando suas posições e vantagens, não por meio de meros subsídios, deslocados de uma estratégia mais ampla de longo prazo, e sim baseada em uma estratégia de dar possibilidade às organizações de nascerem e crescerem em termos de complexidade de seus produtos e sua cadeia de produção, principalmente em termos tecnológicos. “Cadeias produtivas simples, com baixa agregação de valor, não geram riquezas” como reforçam Gala e Roncaglia (2020), comparável a um ‘oceano vermelho’, de disputas econômicas muito fortes e turbulentas, sem relevantes vantagens competitivas, porém setores de alta qualidade geralmente navegam pelo ‘oceano azul’ da concorrência imperfeita, com menos turbulências. Nesse contexto a sua proposta é a busca de mercados com a menor concorrência, ainda não explorados, não saturados (Kim; Mauborgne, 2005).

Significativa parte desta diferenciação provem da inovação, “[...] a inovação não consiste apenas na abertura de novos mercados – pode também significar novas formas de servir a mercados já estabelecidos e maduros.”, como afirmam Tidd e Bessant (2015, p.4), sendo não necessariamente uma inovação disruptiva (que provocam uma ruptura com padrões estabelecidos), podendo também ser incrementais, com melhorias e evoluções em processos e produtos já existentes, como define Christensen (2012).

Nesse contexto, um dos aspectos chaves neste problema é o uso da inovação aliada à tecnologia da informação, onde vem se fazendo presente com velocidade cada vez mais acelerada em todos os setores da sociedade. Em termos econômicos, esta evolução está gerando uma nova Revolução Industrial, a chamada Revolução 4.0, ou Indústria 4.0, onde o Schwab (2016, p.6) exemplifica essa nova modalidade de indústria:

Na Alemanha, há discussões sobre a ‘indústria 4.0’, um termo cunhado em 2011 na feira de Hannover para descrever como isso irá revolucionar a organização das cadeias globais de valor. Ao permitir “fábricas inteligentes”, a quarta revolução industrial cria um mundo onde os sistemas físicos e virtuais de fabricação cooperam de forma global e flexível. Isso permite a total personalização de produtos e a criação de novos modelos operacionais. A quarta revolução industrial, no entanto, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes e conectadas. Seu escopo é muito mais amplo. Ondas de novas descobertas ocorrem simultaneamente em áreas que vão desde o sequenciamento genético até a nanotecnologia, das energias renováveis à computação quântica. O que torna a quarta revolução industrial fundamentalmente

diferente das anteriores é a fusão dessas tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos.

Em todo este sistema, há um impacto considerável no que tange às novas tecnologias dentro da cadeia produtiva, relacionada à Indústria 4.0, tais como: *Big Data* (Grandes volumes de dados), *IoT* (Internet das Coisas), *Mobile Computing* (computação móvel), *Cloud e Edge Computing* (computação em nuvem e computação de borda), *Cyber Security* (Cibersegurança), *AI* (Inteligência Artificial), entre outras tecnologias emergentes em termos de informação.

Toda essa infraestrutura, ilustrada na figura 3, é processada pelo mundo digital, convergindo em operações tecnológicas através de dados analíticos, algoritmos preditivos e automações. Com toda essa massa de dados, tem-se tornado essencial o uso de *Big Data* e *Data Analytics*, sendo os propulsores da inovação empresarial, e em muitos aspectos de forma disruptiva, e espera-se cada vez mais uma demanda por processamento de dados, utilizando-se de aprendizagem de máquinas (*Machine Learning*) e de redes de inteligência artificial (IA), em todas as áreas da indústria (EMBRAPA, 2018). Dessa forma, como resultado deste sistema, tem-se convergindo para o maior conhecimento, a eficiência melhorada, novos modelos de trabalho, novas práticas de relacionamento humano com novos talentos e experiências customizadas (EMBRAPA, 2018).



**Figura 3.** Convergência digital – tecnologia, convergências e resultados esperados. Fonte: Embrapa (2018, p.137)

Toda essa tecnologia embarcada, criam ‘Fábricas Inteligentes’, ‘Mercados Inteligentes’ (conceito de Marketplace, sendo um mercado virtual onde vários varejistas vendem em uma plataforma virtual de terceiros), serviços interconectados em Organizações Virtuais (Uber, Buzzer como exemplos), na maioria das vezes em uma estratégia de *Omnichannel* (diferentes canais de comunicação interligados e simultâneos), descritos por Gordon (2013) como estruturas modulares, onde apenas com a Tecnologia da Informação seriam possíveis tais inovações de nossos dias. A Indústria 4.0 seria o aglutinador entre a nova economia e a informática, agora de uma forma mais inteligente e interconectada.

Conceito similar são as *Smart Farms*, que reforçam o conceito de Indústria 4.0, ou em uma adaptação, Agro 4.0, como uma quarta revolução, tendo como um dos pilares desta revolução as tecnologias de IoT, as quais promovem a integração entre dispositivos permitindo às propriedades rurais e indústria, administrar a si mesmas, permitindo assim que estas tecnologias promovem um conceito de autogestão. (Malinsk, 2018).

Mas estes aspectos não seriam meramente técnicos, especificamente abordando este tema da Indústria 4.0, e como umas formas de diferenciação competitiva no mercado, é um fator de grande demandante de inovações, sejam ela incrementais ou disruptivas, onde tem-se



a necessidade de ter a consciência de seu estado e desenvolvimento. Se pensarmos que, como cita Harari (2015, p. 383), “[...] hoje, a riqueza consiste principalmente de capital humano e know-how organizacional. Em consequência, é difícil pilhá-la ou conquistá-la por força militar.” Essa força provém basicamente das pessoas, e não propriamente da tecnologia em si.

As pessoas produzem as tecnologias. Presume-se assim que essa transformação digital, como afirma Lanza, Haefner e Kraemer (2015) são capazes de prover ganhos de eficiência integrando os processos inteligentes de manufatura com a digitalização, mas necessitam de integração seja tanto no nível vertical (as camadas da automação), assim como o nível horizontal (envolvendo todos os atores da cadeia produtiva, entre eles, as pessoas).

Neste aspecto entram o modelo educacional e cultural, tanto da sociedade como das organizações, enfatizando o conjunto da sociedade, não apenas indivíduos isolados em seus conhecimentos. “O que deu ao Homo Sapiens uma vantagem em relação a todos os outros animais e nos tornou os senhores do planeta não foi nossa racionalidade individual, mas nossa incomparável capacidade de pensar juntos em grandes grupos” (Harary, 2015). A produção do conhecimento e sua utilização para a nova economia torna-se fundamental para as pessoas, mas não como um desafio fácil de contornar, como define Khan (2019 *apud* Gala e Roncaglia, 2020 p. 105):

[...] o quão intrincado e arduo é o processo de assimilação de conhecimento tecnológico, o qual pode ser assimilado pelo indivíduo ou por coletividades. [...] Não se trata apenas de produzir trabalhadores com níveis de ensino secundário ou superior em volume certo para atender às demandas projetadas. Esses trabalhadores também precisam ter o conhecimento adequado para poder operar competitivamente as tecnologias existentes e emergentes.

Gala e Roncaglia (2020) enfatizam ainda que uma indústria 4.0 não são máquinas inteligentes apenas, seriam a simbiose entre máquinas inteligentes e cultura humana, criando sinergia como nunca se viu na história, quem sabe até mesmo no caminho da singularidade. “Embora muitas empresas de países em desenvolvimento possam adquirir máquinas para muitas atividades básicas de produção e tenham disponibilidade de trabalhadores qualificados, falta-lhes a capacidade de processar e operar articuladamente todos estes fatores para uma produção competitiva.” (Khan, 2019, *apud* Gala e Roncaglia, 2020 p. 105).

Este saber por parte dos trabalhadores do conhecimento, como assim os chamamos na atualidade, perfazem entre o conhecimento tácito e explícito das capacidades organizacionais, que podem se configurar obstáculos em relação ao aprendizado tecnológico das nações, pois estão intimamente ligados aos de assimilação das tecnologias transferidas de parceiros posicionados na fronteira tecnológica. O conhecimento independente de ser tácito ou explícito, antes precisa de alguma forma ter uma motivação. “Mas, quando as dificuldades que envolvem todas essas questões deixassem algum motivo de discutir sobre essa diferença do homem e do animal, há uma outra qualidade muito específica que os distingue, sobre a qual não pode haver contestação: é a faculdade de se aperfeiçoar,” (Rousseau, 1754/2022, p. 56).

O Brasil, a exemplo de outros países, é um dos mais conectados do mundo em termos digitais, mais isso se reflete em desenvolvimento digital ou desempenho cultural? Não necessariamente, pois a qualidade de nossas aplicações para essa interconectividade é baixa (uso massivo apenas redes sociais em detrimento de aplicações mais intelectuais ou que fomentem a criação de conhecimento). Porém: consegue se integrar com uso de tecnologias além? Nesse contexto a aderência é mais complexa e impacta de forma substancial a aplicabilidade efetiva desta nova economia. Soluções possíveis? Existem, como exemplificadas por Sicsú, Paula e Michel (2007) dentro da ideia do ‘Novo-Desenvolvimentismo’, passando pela educação e o aperfeiçoamento do capital humano como base. Por estratégias de progresso técnico e inovação em técnicas de produção por parte do governo. Políticas públicas de fomento

financeiras, além de mecanismos de redução de incertezas, mas de qualquer forma precisa estar claro para todos os terrenos em que se encontram essa nova revolução.

Todas estas ações precisam ser devidamente mensuradas, e como afirma Deming (1990), não se pode gerir o que não se pode medir, e nesse contexto, vale salientar as medidas de desempenho, aderência, maturidade, tanto em termos políticas públicas, processos organizacionais e tecnologias aplicadas para que crie-se a visão mais precisa possível do real estado do problema, de forma a sustentar ações como as descritas anteriormente, sem um tiro no escuro, focando em práticas gerenciais inovadoras.

Há frameworks de ampla utilização na medição desde estágios, onde considera-se o grau de maturidade dessa nova Indústria, sendo utilizados como um instrumento para medir a maturidade de uma organização e seus processos, de forma a classificar as dimensões e planejar ações para gerir os atores do sistema a níveis mais altos de maturidade (Kohlegger; Maier; Thalmann, 2009). Essa maturidade, não é meramente técnica, composta de hardware, software e processos, precisa ser mais que isso, uma Cultura 4.0.

Apesar de toda essa nova revolução estar cada vez mais presente, ela não emerge de forma tão natural quanto aparenta. Em vários aspectos precisa ser incentivada, onde segundo Mazzucato (2014) as grandes inovações não são fáceis de se obter, como as provenientes da Indústria 4.0, onde boa parte da tecnologia e seus processos satélites são muitas vezes dependentes de laboratórios governamentais, os quais assumem grande parte do alto risco de todo o processo de inovação. A iniciativa privada possui uma forma de investir mais imediatista, com grande receio de investir seu recurso próprio em algo de retorno de longo prazo.

E nesse contexto, voltamos ao início deste texto, quando discutíamos sobre o estado desenvolvimentista, ou melhor dizendo agora, um possível novo estado desenvolvimentista. Na prática, um Novo Desenvolvimentismo, como cita Fiori (2020), tendendo a oscilar entre o público e o privado, tendendo a fortalecer simultaneamente o estado e mercado, sem esclarecer exatamente para quem se destina. Mas esse conceito é defendido por intelectuais mais recentes como Mazzucato (2014, p. 271), onde a teoria econômica convencional justifica a intervenção do Estado quando o retorno social do investimento é maior do que o retorno privado, e dessa forma defende que “[...] quando o Estado é organizado eficientemente, sua mão é firme, mas não pesada, proporcionando a visão e o impulso dinâmico.” Isso não significa abarcar as atividades econômicas como um todo e sim corrigindo falhas, falhas do sistema, facilitando a inovação por meio do fomento de condições favoráveis à inovação e produção.

O foco na inovação acaba sendo uma questão controversa, como descrito anteriormente em relação ao risco e retorno a longo prazo, e apesar disso, o Estado costuma ser vilipendiado, muitas vezes não reconhecido em termos de investimentos de grande risco (inovações que não geram retorno por muitos anos ou a probabilidade de retorno é crítica). Enquanto o papel e a forma como o setor privado tem sido valorizado de forma excessiva, a responsabilidade do setor público tem sido subestimada em relação a estas ações (Mazzucato, 2020).

Outra contradição apontada por depreciadores do papel do estado no fomento da economia seria o monopólio de pequenos grupos ao qual o estado tenderia a privilegiar, porém de fato tal assimetria não pode ser gerada por ações de nicho, contra evolutivas como afirma Mazzucato (2020, p. 22):

O Estado não pode e não deve se curvar facilmente a grupos de interesse que se aproximam dele em busca de doações, rendas e privilégios desnecessários, como cortes de impostos. Em vez disso, deve procurar aqueles grupos de interesse com os quais possa trabalhar dinamicamente em sua busca por crescimento e evolução tecnológica.

O Estado tem se mostrado a principal fonte de dinamismo e inovação em economias industriais avançadas, destacando que o setor público tem sido o protagonista do que se costuma chamar de ‘economia do conhecimento’ e esse conceito precisa estar bem claro quando o assunto é desenvolvimento e seus nuances ao longo do tempo.

## **2.2 Transformação Digital**

A Transformação Digital tem sido um tópico de destaque no cenário empresarial contemporâneo, impulsionado pelo avanço tecnológico e pela necessidade de adaptação às demandas de um mundo cada vez mais digital. Essa abordagem visa integrar a tecnologia digital em todos os aspectos das operações organizacionais, com o objetivo de otimizar processos, melhorar a experiência do cliente e promover a inovação.

Neste tópico, será discutido o conceito de Transformação Digital e suas implicações para as organizações e sociedade, baseando-nos nas contribuições de autores no campo da gestão e da tecnologia.

### **2.2.1 O Conceito de transformação digital**

A Transformação Digital é um conceito multifacetado que abrange mudanças organizacionais, culturais, tecnológicas e de processos. Segundo Westerman, Bonnet e McAfee (2014), a Transformação Digital pode ser entendida como a integração das tecnologias digitais em todas as áreas de uma empresa e sociedade, fundamentalmente mudando como ela opera e entrega valor aos clientes e pessoas em geral. Essa definição destaca a necessidade de uma abordagem holística, onde as tecnologias digitais são consideradas como parte integrante de todas as funções e processos empresariais.

### **2.2.2 As implicações da transformação digital para as empresas**

As implicações da Transformação Digital para as empresas são significativas e variadas., pois de acordo com Berman (2012), a Transformação Digital pode levar a uma melhoria considerável da eficiência operacional, reduzindo custos e aumentando a produtividade. A automação de processos manuais e a coleta de dados em tempo real possibilitam uma tomada de decisão mais informada e ágil.

Além disso, a Transformação Digital também abre novas oportunidades de inovação e criação de valor para os clientes. Segundo Chesbrough (2010), a adoção de tecnologias digitais pode permitir que as empresas ofereçam novos modelos de negócios, como plataformas digitais, serviços baseados em assinatura e personalização em massa, que atendam às necessidades individuais dos clientes.

A Transformação Digital envolve a adoção de tecnologias emergentes, como a Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA), computação em nuvem e *Big Data Analytics*, para melhorar a eficiência operacional e fornecer novos produtos e serviços. Isso permite que as empresas se tornem mais ágeis e inovadoras, respondendo rapidamente às mudanças do mercado e das necessidades dos clientes.

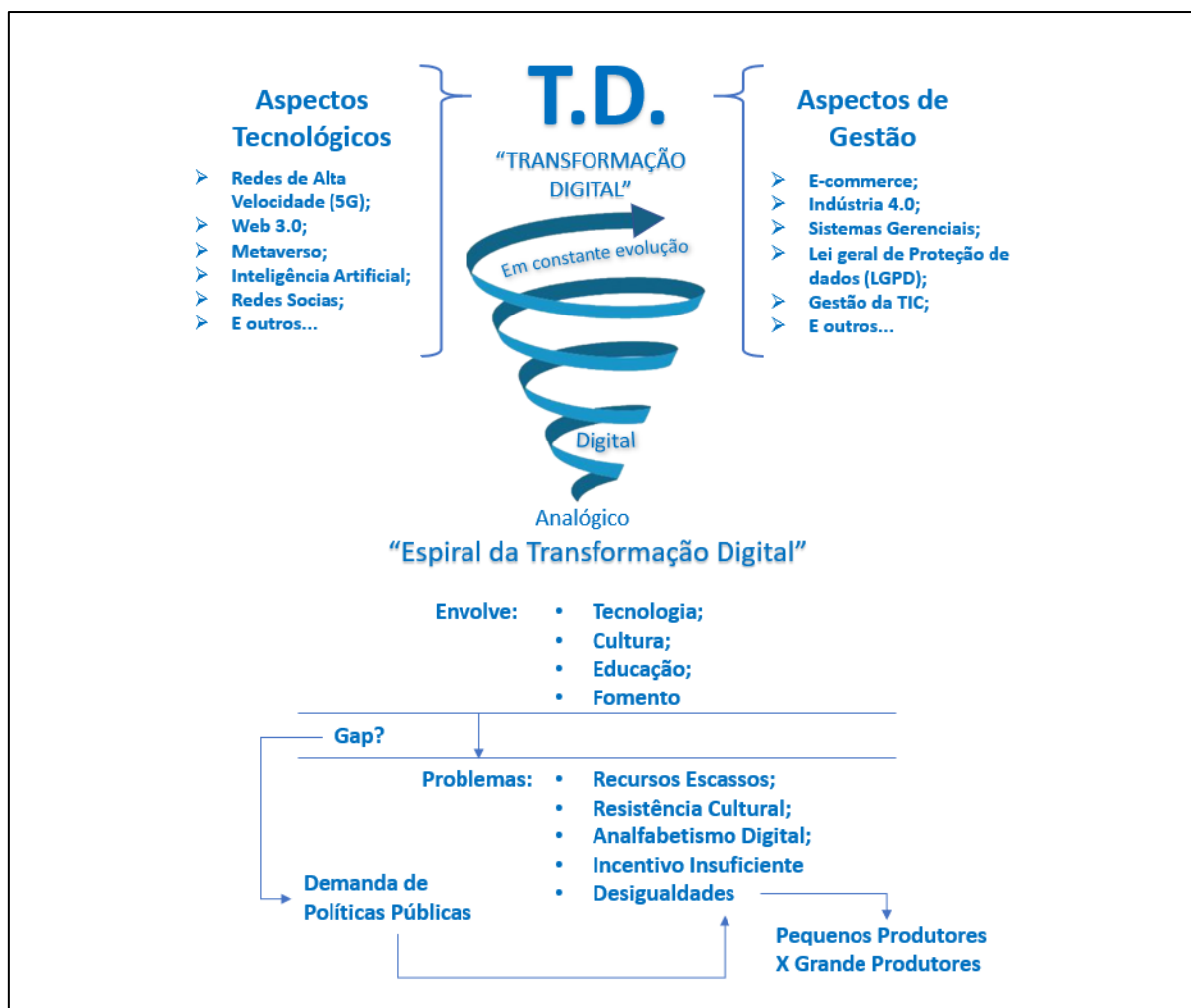
### **2.2.3 Os desafios da transformação digital**

Embora a Transformação Digital ofereça inúmeras oportunidades, também apresenta desafios significativos para as empresas. Segundo Kotter (1996), a resistência à mudança é um dos principais obstáculos enfrentados pelas organizações ao embarcar em uma jornada de

Transformação Digital. A cultura organizacional existente, muitas vezes, pode ser enraizada em processos tradicionais e resistente à inovação.

Além disso, a Transformação Digital exige um investimento significativo em termos de recursos financeiros, tecnológicos e humanos. As empresas precisam estar dispostas a reestruturar suas operações e a investir em novas habilidades e capacidades para que a mudança seja bem-sucedida.

A síntese das variáveis que incidem sobre o conceito de transformação digital, pode ser visualizado na figura 4, englobando seus recursos, iteração, demandas e desafios/problemas.



**Figura 4.** Síntese da transformação digital e seus inter-relacionamentos. Fonte: Elaborado pelo autor.

## 2.2.4 Transformação digital como uma espiral de evolução constante

Nonaka e Takeuchi (1997) desenvolveram a teoria que descreve como o conhecimento é criado e compartilhado dentro de uma organização, conhecida como a Espiral do Conhecimento e baseia-se na premissa de que o conhecimento organizacional não é apenas uma combinação de informações já existentes, mas um processo contínuo e interativo de conversão entre o conhecimento tácito e explícito. O conhecimento tácito é o conhecimento pessoal, experiencial e subjetivo que reside nas mentes dos indivíduos, enquanto o conhecimento explícito é formal, sistematizado e facilmente comunicável através de palavras, textos ou mídias.

A Espiral do Conhecimento é composta por quatro modos de conversão de conhecimento, sendo:

**a) Socialização:** Nesse modo, ocorre a conversão (disseminação) do conhecimento tácito para o conhecimento ainda tácito. Acontece através da interação direta entre as pessoas, como compartilhar experiências, histórias e observação de especialistas. A socialização é frequentemente facilitada por meio de diálogos, atividades de equipe e aprendizado colaborativo.

**b) Externalização:** Aqui, o conhecimento tácito é convertido em conhecimento explícito. Essa transformação acontece quando os indivíduos conseguem articular seus *insights*, ideias e conceitos em formas tangíveis, como esboços, modelos ou linguagem escrita. A externalização é crucial para tornar o conhecimento implícito acessível a outros membros da organização.

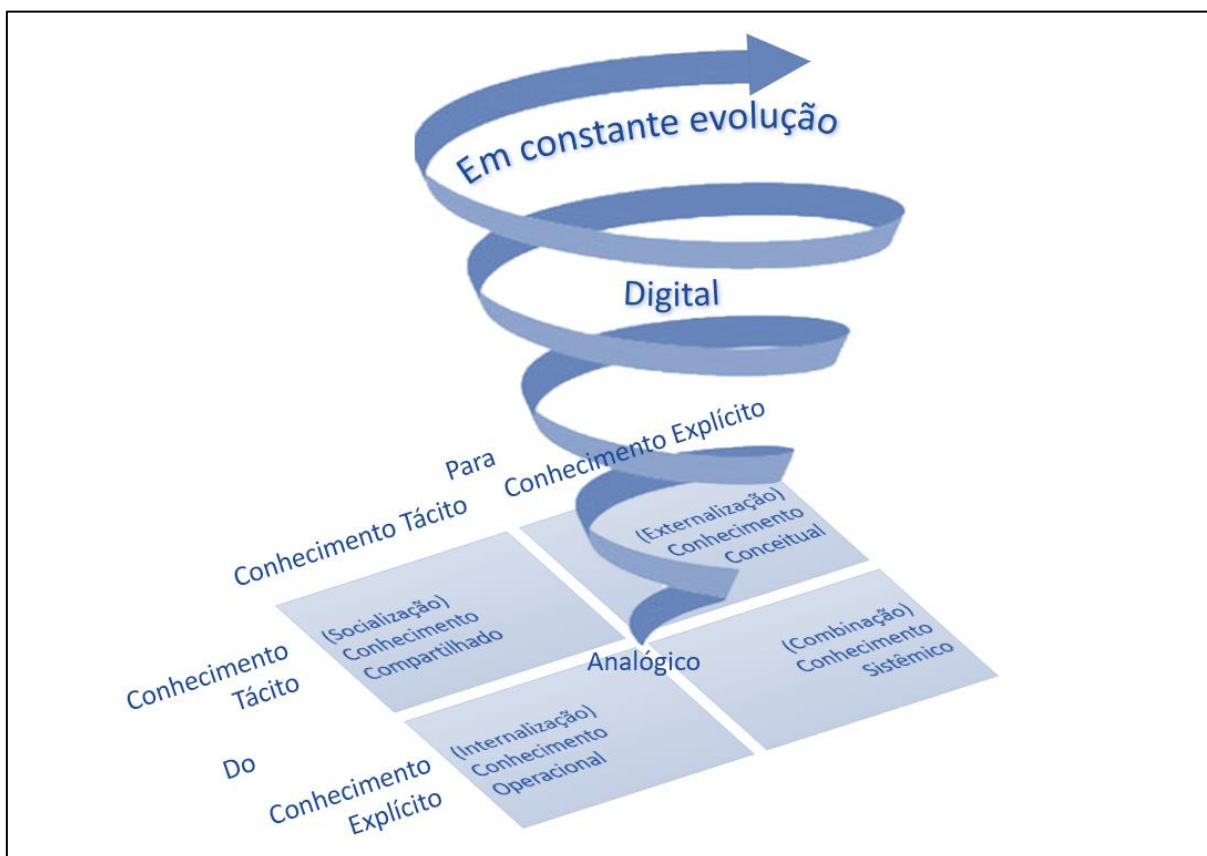
**c) Combinação:** Neste modo, ocorre a conversão (disseminação) do conhecimento explícito para o conhecimento ainda explícito. A combinação envolve a reunião e a categorização de informações dispersas, através de bancos de dados, documentos e sistemas de informações, criando novos conhecimentos, por exemplo, por meio de análises, sínteses ou conexões.

**d) Internalização:** Aqui, o conhecimento explícito é convertido em conhecimento tácito. Isso acontece quando as pessoas adquirem novo conhecimento explícito e o assimilam em suas experiências e habilidades pessoais. É um processo de aprendizado individual que amplia o conhecimento tácito de um indivíduo.

Estes quatro modos de conversão de conhecimento formam uma espiral contínua, uma vez que o conhecimento gerado em um estágio pode ser utilizado como ponto de partida para outro. Com o tempo, esse processo de conversão contínua de conhecimento pode levar à criação de novas ideias, inovações e melhorias em uma organização, permitindo que ela se torne uma ‘empresa criadora de conhecimento’, mais ágil e adaptável às mudanças do ambiente em que atua.

A Espiral do Conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997) é uma teoria poderosa que ressalta a importância da interação social e do aprendizado contínuo como impulsionadores fundamentais da inovação e do desenvolvimento organizacional. Ela oferece uma abordagem prática para o gerenciamento do conhecimento, incentivando as empresas a investirem em uma cultura que promova a partilha e a criação de conhecimento, e a valorizarem a expertise individual de seus colaboradores.

Sendo assim, a Transformação Digital sob a ótica da Espiral do Conhecimento, podem ser fundidas, pois observa-se como ambos os processos são caracterizados por ciclos contínuos de aprendizado, adaptação e inovação, demonstrada na figura 5.



**Figura 5.** Transformação Digital como espiral de evolução constante do conhecimento. Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Nonaka e Takeuchi (1997).

A Espiral do Conhecimento enfatiza a importância da criação e compartilhamento constante de conhecimento dentro de uma organização, destacando os quatro modos de conversão de conhecimento: socialização, externalização, combinação e internalização. Esses modos interagem de forma contínua e iterativa, permitindo que o conhecimento tácito se torne explícito e vice-versa, impulsionando a inovação e melhorando a eficiência organizacional dos processos (Nonaka e Takeuchi, 1997).

Da mesma forma, a Transformação Digital é um processo contínuo e iterativo de mudança organizacional que visa integrar a tecnologia digital em todos os aspectos das operações de uma empresa, visando obter eficiência, melhorar a experiência do cliente e impulsionar a inovação e segundo Westerman, Bonnet e McAfee, (2014, p.241) “A Transformação Digital requer adaptação constante à medida que novas tecnologias aparecem e conforme suas equipes descobrem e testam novas oportunidades para melhoria”, envolvendo assim a adoção de novas tecnologias, redesenho de processos de negócios, implementação de análises de dados e a busca por oportunidades de inovação disruptiva.

A seguir estão algumas correlações entre a Espiral do Conhecimento e a Transformação Digital:

**a) Aprendizado contínuo:** Tanto na Espiral do Conhecimento como na Transformação Digital, o aprendizado é uma atividade constante. Na Espiral do Conhecimento, a aprendizagem ocorre por meio da conversão do conhecimento, enquanto na Transformação Digital, a aprendizagem está relacionada à adoção e adaptação às novas tecnologias e metodologias.

**b) Inovação:** Ambos os conceitos promovem a inovação como resultado do processo contínuo de aprendizado e melhoria. Na Espiral do Conhecimento, a inovação surge do compartilhamento de ideias e do conhecimento tácito, enquanto na Transformação Digital, a inovação é impulsionada pelas oportunidades proporcionadas pelas novas tecnologias digitais.

**c) Adaptação:** Tanto a Espiral do Conhecimento quanto a Transformação Digital destacam a importância da adaptação às mudanças no ambiente empresarial. A Espiral do Conhecimento enfatiza a necessidade de aprender com novas experiências e informações, enquanto a Transformação Digital exige a capacidade de se adaptar rapidamente às mudanças tecnológicas e às necessidades do mercado.

**d) Ciclo contínuo de melhoria:** Ambos os processos são caracterizados por um ciclo contínuo de melhoria. Na Espiral do Conhecimento, os quatro modos de conversão de conhecimento são repetidos iterativamente, enquanto na Transformação Digital, as empresas continuam buscando aprimoramentos e inovações tecnológicas constantemente buscando a melhoria contínua.

A Espiral do Conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997) e a Transformação Digital compartilham a ideia fundamental de que a aprendizagem e a inovação são processos contínuos e interconectados. Para que uma empresa prospere em um ambiente de rápidas mudanças tecnológicas, é essencial adotar uma abordagem que promova a criação e o compartilhamento de conhecimento, incentivando a aprendizagem contínua e a adaptação às novas demandas do mercado. Ambos os conceitos são cruciais para o sucesso e a sustentabilidade das organizações em um mundo cada vez mais digital e dinâmico.

Neste sentido, a Transformação Digital é um processo complexo e contínuo, o qual não significa apenas a transformação de algo analógico em digital, em uma única vez, mas sim envolve a adoção de tecnologias digitais para melhorar a eficiência, inovar e entregar valor aos clientes e sociedade de forma contínua, ficando explícito que a Transformação Digital é mais do que apenas uma questão tecnológica, ela requer uma abordagem holística, abrangendo cultura, processos e pessoas (Laudon e Laudon, 2021).

As empresas que buscam se manter competitivas em um mundo digital em constante mudança devem abraçar a Transformação Digital como uma jornada contínua de aprendizado, adaptação e inovação. Ao fazer isso, elas estarão preparadas para enfrentar os desafios do mercado e criar oportunidades para um futuro próspero e sustentável.

## **2.3 Um Histórico da Evolução da Transformação Digital em Pequenos Negócios Rurais**

Uma breve linha do tempo sobre o processo de digitalização aplicado a pequenos produtores rurais e agricultores familiares no Brasil, destacando-se a evolução desde a introdução de novas tecnologias até as recentes inovações em agricultura digital:

- Década de 1990 até o início dos anos 2000: A introdução de maquinário de precisão na agricultura marca o início da digitalização, contribuindo para ganhos produtivos significativos e maximização do uso de insumos agrícolas (Bolfé et al., 2020).

Durante a década de 1990 até o início dos anos 2000, o Brasil começou a experimentar uma transformação significativa em sua agricultura, marcada pela introdução e adoção de novas tecnologias de produção. Este período é caracterizado pela inserção da agricultura brasileira na era da modernização agrícola, com ênfase na mecanização e na adoção inicial de práticas de agricultura de precisão.

A mecanização agrícola começou a se expandir de forma significativa entre os pequenos produtores rurais no Brasil durante este período. Tratores, colheitadeiras e outros equipamentos mecanizados tornaram-se mais acessíveis, aumentando a eficiência da produção e reduzindo a

dependência de trabalho manual intensivo. Essa fase foi crucial para aumentar a produtividade e facilitar o cultivo de áreas maiores com menos esforço humano.

Um marco importante nesta era foi a introdução da agricultura de precisão, que começou a ser explorada pelos produtores mais inovadores. Esta prática envolve o uso de tecnologias como GPS (Sistema de Posicionamento Global) e GIS (Sistemas de Informações Geográficas) para gerenciar campos agrícolas com mais precisão. Ferramentas de mapeamento de solo e aplicativos de gestão de culturas permitiram aos agricultores otimizar o uso de recursos como sementes, fertilizantes e água, adaptando as aplicações às necessidades específicas de diferentes partes do campo (Zambalde et al., 2012).

Como caso de sucesso, a adoção de GPS e GIS: Alguns produtores rurais começaram a utilizar GPS para mapeamento de precisão dos seus campos e para guiar a aplicação precisa de insumos agrícolas. Isso permitiu uma redução significativa no desperdício de recursos e um aumento na produtividade das culturas (Zambalde et al., 2012).

Ainda como caso de sucesso, a substituição de práticas agrícolas manuais por operações mecanizadas permitiu aos pequenos produtores aumentar a eficiência e expandir a área de cultivo. Exemplos incluem a introdução de tratores pequenos e adaptados às necessidades de pequenas propriedades, bem como equipamentos para plantio e colheita.

O governo brasileiro, reconhecendo a importância da modernização agrícola para o desenvolvimento econômico do país, implementou uma série de políticas de apoio destinadas a incentivar a adoção de tecnologias modernas no setor rural. Essas políticas incluíram programas de crédito agrícola facilitado, investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e iniciativas para melhorar a infraestrutura rural, visando reduzir as barreiras à adoção tecnológica pelos produtores rurais (Martinelli et al., 2010).

Neste período, segundo o censo agropecuário (IBGE, 1997) já apontava uma presença robusta de produtores familiares, caracterizados predominantemente como proprietários das terras que cultivavam. A maioria dos produtores nessa época estava envolvida em atividades de lavoura permanente, pecuária e horticultura, com um menor envolvimento em lavouras temporárias e exploração florestal (IBGE, 1997).

A lavoura permanente incluía cultivos de longo prazo como café, cacau, frutas cítricas, entre outros, que requerem investimentos substanciais em tempo e recursos, mas que também proporcionam renda estável ao longo dos anos. A pecuária era outro pilar da produção familiar, com uma significativa parcela de pequenos e médios produtores dedicando-se à criação de gado, tanto para produção de carne quanto de leite. A horticultura, envolvendo a produção de legumes e verduras, complementava a renda das famílias e atendia tanto ao consumo próprio quanto à venda no mercado local (IBGE, 1997).

Durante esse período, a agricultura familiar ainda não havia sido formalmente reconhecida em sua importância estratégica para a economia rural e para a segurança alimentar nacional, como viria a ser nas décadas seguintes. Contudo, mesmo sem um reconhecimento formalizado e políticas específicas de suporte, esses produtores já desempenhavam um papel crucial na produção de alimentos no Brasil, contribuindo significativamente para a economia local e para a manutenção do tecido social rural (IBGE, 1997).

O censo de 1995-1996, apontam que as tecnologias de informação ainda não eram amplamente acessíveis ou utilizadas de forma generalizada na agricultura familiar no Brasil. A realidade para a maioria dos produtores familiares era caracterizada por um acesso limitado a tecnologias avançadas, tanto em termos de informática quanto de comunicações (IBGE, 1997). Principais desafios apontados pelo censo (IBGE, 1997):

Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC): Durante esse período, a penetração da internet estava em seus estágios iniciais no Brasil, especialmente em áreas rurais, onde muitos produtores familiares residiam. A falta de infraestrutura de telecomunicações significava que muitos desses produtores tinham pouco ou nenhum acesso a computadores, internet ou outros



meios digitais de comunicação que poderiam facilitar o acesso à informação, a serviços de extensão rural, mercados e tecnologias agrícolas modernas.

**Gestão de Informações Agrícolas:** Sem acesso fácil à internet ou a sistemas computadorizados, os produtores familiares dependiam principalmente de métodos tradicionais de gestão de informações. Isso incluía registros manuais de atividades agrícolas, uso de conhecimento local e experiências passadas para tomar decisões sobre plantio, colheita e gestão de pragas e doenças.

**Difusão de Tecnologias:** A disseminação de conhecimento e tecnologias agrícolas geralmente ocorria através de interações face a face com técnicos de extensão rural, visitas de agentes agrícolas, ou através de cooperativas e associações locais. Feiras agrícolas e eventos também eram plataformas importantes para a troca de informações.

**Educação e Treinamento:** Programas de treinamento e educação para produtores familiares frequentemente dependiam de sessões presenciais organizadas por entidades governamentais ou não governamentais. A transferência de conhecimento era significativamente mais lenta e menos eficiente comparada com o que seria possível com o uso intensivo de TICs.

**Barreiras ao Acesso:** As barreiras ao acesso a tecnologias de informação eram significativas e incluíam não apenas a falta de infraestrutura, mas também limitações em termos de alfabetização digital e falta de conteúdo adaptado às necessidades locais. Isso muitas vezes resultava em uma dependência contínua de práticas agrícolas tradicionais e limitava a capacidade dos produtores de inovar ou melhorar suas técnicas de produção baseadas em novos conhecimentos científicos ou agronômicos.

Particularmente no estado do Rio de Janeiro (IBGE, 1997), as tecnologias da informação relacionadas aos produtores familiares ainda eram predominantemente básicas e focadas na aplicação de técnicas agrícolas tradicionais, como irrigação, uso de agrotóxicos e adubação. O Censo Agropecuário de 1995-1996 forneceu dados sobre a aplicação dessas tecnologias, destacando-se a predominância de métodos convencionais de cultivo e uma menor adoção de tecnologias de informação avançadas para a gestão agrícola, como detalhado a seguir:

**Irrigação e uso de agrotóxicos:** A utilização de irrigação combinada com agrotóxicos e adubos era comum, indicando uma dependência de práticas intensivas para maximizar a produção. Este método era aplicado em várias culturas, incluindo arroz, cana-de-açúcar e milho.

**Falta de Tecnologia de Informação Digital:** Não há indicações de que tecnologias digitais ou avançadas de informação, como sistemas de gestão agrícola baseados em computador, GPS ou análises de dados agronômicos avançados, estivessem sendo implementadas significativamente entre os produtores familiares nesta época. A menção de tecnologias aplicadas se restringia a práticas de cultivo e uso de insumos.

**Estruturas de Apoio Técnico:** Havia uma presença notável de assistência técnica, embora não especificamente ligada à tecnologia da informação, mas mais focada no suporte tradicional de extensão rural, que incluía a aplicação de técnicas agronômicas básicas e o uso de insumos.

Em síntese, os produtores familiares no Rio de Janeiro ainda dependiam fortemente de técnicas agrícolas tradicionais. A incorporação de tecnologias da informação, tal como as entendemos hoje, ainda não era uma realidade disseminada no setor agrícola familiar dessa região, refletindo um estágio inicial na transição para práticas agrícolas mais informatizadas e precisas que começariam a se desenvolver nas décadas seguintes.

Voltando a um contexto geral, apesar de avanços, os pequenos produtores e agricultores familiares enfrentaram desafios significativos, como o alto custo de aquisição de novas tecnologias e a falta de conhecimento técnico para operá-las eficientemente. Além disso, a infraestrutura rural limitada em algumas regiões dificultava o acesso a essas inovações. Contudo, aqueles que conseguiram superar esses obstáculos observaram melhorias notáveis na

produtividade e na sustentabilidade de suas operações, demonstrando o potencial dessas tecnologias para transformar a agricultura brasileira.

Este período estabeleceu as bases para a evolução subsequente da digitalização na agricultura brasileira, preparando o terreno para avanços mais significativos na agricultura digital e na introdução de conceitos como Agricultura 4.0 nas décadas seguintes. A experiência adquirida e as lições aprendidas nessa fase inicial foram fundamentais para moldar as estratégias de adoção tecnológica entre os pequenos produtores rurais e agricultores familiares no Brasil.

- Início dos anos 2000: O Brasil inicia uma transformação significativa em sua agricultura, movendo-se de um sistema de produção tradicional, com baixo uso de tecnologias modernas, para um líder mundial na agricultura. Essa transformação foi impulsionada por reformas políticas orientadas para o mercado e pela adoção de novas tecnologias (Rada e Valdes, 2012).

No início dos anos 2000, o setor agrícola brasileiro continuou sua trajetória de transformação, caracterizada pela progressiva adoção de novas tecnologias e pela integração de práticas agrícolas modernas, especialmente entre os pequenos produtores rurais e agricultores familiares. Este período marca uma evolução significativa no uso da tecnologia, impulsionada por políticas de mercado orientadas para a reforma e a abertura à inovação tecnológica e investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D).

As Políticas de Mercado e Reformas da época, com a transição do Brasil de políticas de substituição de importações, que priorizavam o desenvolvimento industrial em detrimento da agricultura, para reformas orientadas ao mercado no início dos anos 2000, desempenhou um papel crucial na transformação da agricultura brasileira. A abertura para o comércio exterior e o investimento estrangeiro, juntamente com a adoção de novas tecnologias, liderou um novo padrão de crescimento. Rada e Valdes (2012) destacam que, nesse contexto, a produtividade agrícola brasileira cresceu significativamente, apoiada por investimentos em ciência e tecnologia, que foram rapidamente adotados pelas fazendas mais eficientes, ampliando a lacuna de produtividade entre essas fazendas e as médias produtoras.

Nesse contexto, a adoção de novas tecnologias, como a introdução e adoção de tecnologias de precisão na agricultura, que começaram na década de 1990, ganharam impulso no início dos anos 2000. Equipamentos agrícolas avançados, sistemas de informação geográfica (GIS), tecnologias de sensoriamento remoto e sistemas baseados em GPS começaram a ser utilizados de maneira mais abrangente. Essas tecnologias permitiram um gerenciamento agrícola mais eficaz, com aplicação precisa de insumos, melhor monitoramento das condições de cultivo e otimização das práticas de colheita. A pesquisa de Bolfe et al. (2020) ilustra esse avanço, destacando que a adesão a máquinas e equipamentos de agricultura de precisão proporcionou ganhos produtivos importantes, maximizando o uso de insumos agrícolas.

No contexto de desafios e oportunidades do período, apesar dos avanços, os pequenos produtores e agricultores familiares enfrentaram desafios notáveis, incluindo o acesso limitado ao capital necessário para investir em novas tecnologias e a falta de infraestrutura adequada, especialmente em áreas rurais remotas. Além disso, a necessidade de habilidades técnicas e conhecimento para operar eficientemente as novas tecnologias representou uma barreira significativa. No entanto, as oportunidades geradas pela modernização da agricultura, como aumento da produtividade, redução de custos e melhoria na gestão dos recursos naturais, começaram a se tornar evidentes.

No início dos anos 2000, a agricultura brasileira iniciou uma fase decisiva de modernização, com pequenos produtores rurais e agricultores familiares cada vez mais adotando tecnologias de agricultura de precisão e beneficiando-se das políticas de mercado orientadas para a reforma. Este período estabeleceu as bases para o crescimento sustentado da produtividade agrícola e a melhoria da competitividade internacional do setor. Contudo, os

desafios relacionados ao acesso e à adoção de tecnologias avançadas continuaram a demandar atenção, destacando a importância de políticas de apoio e programas de capacitação direcionados aos agricultores familiares (Rada e Valdes, 2012; Bolfe et al., 2020).

No Censo Agropecuário de 2006, observa-se um aumento no reconhecimento e na formalização da agricultura familiar. O censo de 2006 introduziu melhorias metodológicas significativas e adotou conceitos mais refinados para capturar as transformações no setor agropecuário, especialmente com a introdução do conceito de agricultura familiar definido pela Lei nº 11.326 de 2006 (IBGE, 2009).

Nesse ano de 2006, os estabelecimentos de agricultura familiar representavam 84,4% dos estabelecimentos agropecuários no Brasil, ocupando uma área que correspondia a 24,3% do total destinado à agropecuária. Essa configuração indicava uma distribuição desigual do uso da terra, com os estabelecimentos não familiares controlando uma parcela maior das áreas disponíveis. Além disso, em 2006, a agricultura familiar já era responsável por uma parte significativa da produção de alimentos básicos para o consumo interno, como mandioca, feijão e leite. (IBGE, 2009).

Os estabelecimentos familiares tinham, em média, 18,37 hectares, enquanto os não familiares possuíam em média 309,18 hectares, indicando uma distribuição de terra ainda bastante concentrada. A maioria dos estabelecimentos familiares estava na posse de proprietários, refletindo uma alta taxa de propriedade de terra entre esses agricultores. Cerca de 74,7% dos estabelecimentos eram de proprietários, que ocupavam 87,7% das áreas de agricultura familiar. Essa predominância dos proprietários destaca a estabilidade e a autonomia dentro do setor (IBGE, 2009).

O uso da terra pelos estabelecimentos de agricultura familiar era predominantemente para pastagens (45,0%), com matas, florestas ou sistemas agroflorestais ocupando 28,0%, e lavouras 22,0%. Esse perfil de uso indica uma diversificação das atividades agropecuárias nas propriedades familiares, que também se destacavam pela conservação ambiental, com 10,0% das áreas destinadas à preservação permanente ou reserva legal (IBGE, 2009).

O censo também notou um aumento significativo na participação das mulheres, tanto na gestão quanto no trabalho agrícola. Embora os homens ainda fossem a maioria, a presença feminina era significativa e crescente, refletindo mudanças socioculturais no setor (IBGE, 2009).

A mão de obra familiar continuava a ser a espinha dorsal dos estabelecimentos familiares, com a maioria dos trabalhadores tendo mais de dez anos de experiência. Isso reflete um alto nível de habilidade e conhecimento transmitido através das gerações (IBGE, 2009).

Economicamente, a agricultura familiar desempenhava um papel crucial na segurança alimentar do país, sendo responsável por uma grande parte da produção nacional de alimentos básicos. Em 2006, a agricultura familiar produzia 87% da mandioca, 70% do feijão, 46% do milho, 38% do café, 34% do arroz, e 58% do leite, com uma presença significativa também na pecuária, possuindo 59% do plantel de suínos e 50% do de aves (IBGE, 2009).

A Lei nº 11.326, sancionada em 2006, foi fundamental para delinear os contornos legais da agricultura familiar, facilitando sua identificação e o direcionamento de políticas públicas específicas para este segmento. Este marco legal proporcionou um reconhecimento mais claro da importância socioeconômica e ambiental da agricultura familiar, possibilitando um melhor planejamento e apoio ao setor.

De uma forma geral, o ano de 2006 marcou um período de consolidação e reconhecimento da agricultura familiar no Brasil, destacando-se pela sua vasta contribuição para a produção de alimentos essenciais e a gestão sustentável dos recursos naturais, com frutos a serem colhidos nos anos seguintes.

- Década de 2010: Observa-se o aumento da conectividade em ambientes rurais e sua maior integração com dados de sistemas de sensores, equipamentos e smartphones,

pavimentando o caminho para novos conceitos da chamada Agricultura 4.0 ou Agricultura Digital. Um levantamento realizado com 504 agricultores brasileiros revelou que 84% usam pelo menos uma tecnologia digital em seu sistema de produção, destacando a percepção do aumento da produtividade como principal benefício (Bolfe et al., 2020).

A década de 2010 marcou uma era de profunda transformação na agricultura brasileira, caracterizada pela consolidação da digitalização e pela introdução de conceitos inovadores como Agricultura 4.0 entre os pequenos produtores rurais e agricultores familiares. Este período testemunhou a integração intensiva de tecnologias digitais avançadas, como Big Data, Internet das Coisas (IoT), robótica, nanotecnologia e inteligência artificial, transformando radicalmente as práticas agrícolas e oferecendo novas oportunidades para aumentar a eficiência, produtividade e sustentabilidade.

No centro dessa transformação estavam os avanços tecnológicos e a adoção da Agricultura 4.0, que representa a integração de tecnologias digitais no gerenciamento agrícola para otimizar todo o processo de produção. Um exemplo ilustrativo dessa evolução é o programa de aceleração de startups TechStart Agro Digital, uma iniciativa da Embrapa Informática Agropecuária e Venture Hub, que visava promover o desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras para a agricultura. Este programa demonstrou um impacto significativo no crescimento e aprimoramento das startups participantes, refletindo o potencial da colaboração entre instituições de pesquisa, setor privado e produtores rurais na facilitação da transformação digital da agricultura brasileira (Romani et al., 2020).

Agora, o impacto das Transformação Digital na produtividade agrícola, com aplicação de tecnologias digitais, como sensores avançados, drones para mapeamento de culturas e sistemas de irrigação inteligente, permitiu aos produtores monitorar e otimizar as condições de cultivo em tempo real, resultando em um uso mais eficiente de recursos e um aumento na produtividade.

Apesar dos avanços, a adoção generalizada de tecnologias digitais avançadas enfrentou e ainda enfrenta obstáculos, como a necessidade de investimentos significativos em equipamentos e infraestrutura, além da falta de habilidades digitais entre os pequenos produtores e agricultores familiares. Além disso, a conectividade rural inadequada permaneceu como uma barreira para o acesso pleno às tecnologias digitais. Zanuzzi, Selig, Dos Santos e Tonial, (2020) abordam esses desafios, discutindo como as práticas de gestão do conhecimento poderiam apoiar a transição para a agricultura inteligente, enfatizando a necessidade de investir na capacitação dos produtores e no desenvolvimento de parcerias estratégicas para compartilhar conhecimentos e recursos.

Até 2017, os dados mostram uma evolução contínua da participação e da importância da agricultura familiar. O Censo Agropecuário de 2017 evidenciou um aumento na diversidade dos produtores, com dados detalhados sobre a produção de subsistência e a análise específica de estabelecimentos segundo a cor ou raça dos produtores. Foi também notada a crescente participação feminina na gestão dos estabelecimentos agropecuários familiares, refletindo uma transformação sociocultural dentro do setor (IBGE, 2022).

Em 2017, o cenário da agricultura familiar no Brasil, conforme detalhado pelo Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2022), revela uma abordagem metódica na coleta de dados, com foco especial na diversidade e na inclusão. Este período marcou um avanço significativo na maneira como a informação era coletada e analisada, proporcionando uma visão mais detalhada e segmentada da realidade dos produtores familiares, como descrito a seguir:

**Produção de Subsistência:** Uma proporção considerável da produção dos produtores familiares era destinada à subsistência, com uma parte dessa produção sendo ocasionalmente comercializada para atender outras necessidades econômicas desses núcleos familiares.

**Diversidade Racial e Territorial:** Uma das novidades do censo de 2017 foi a coleta detalhada de informações sobre a cor ou raça dos produtores e seus cônjuges. O censo revelou

que 1,15% dos estabelecimentos eram dirigidos por produtores ou cônjuges indígenas, muitos dos quais localizados em Terras Indígenas Oficialmente Delimitadas. Este dado permitiu um entendimento mais profundo das práticas agrícolas em diferentes contextos culturais e regionais.

**Uso de Geoprocessamento:** A utilização de tecnologias de geoprocessamento permitiu elaborações detalhadas por recortes territoriais, como Terras Indígenas e Unidades de Conservação, facilitando análises específicas dos resultados da pesquisa para realidades particulares.

**Participação Feminina:** Outro destaque foi a análise da participação feminina na gestão dos estabelecimentos agropecuários. A participação das mulheres como responsáveis pelos estabelecimentos mostrou-se mais elevada entre os estabelecimentos dirigidos por produtores de cor ou raça indígena, o que reflete uma inclusão significativa das mulheres em papéis de liderança no âmbito da agricultura familiar.

A década de 2010 representou um período de mudança paradigmática na agricultura brasileira, com a digitalização emergindo como um vetor chave de inovação e crescimento. Os pequenos produtores e agricultores familiares, embora enfrentassem desafios significativos, começaram a experimentar os benefícios da integração de tecnologias digitais em suas operações. Este período estabeleceu as bases para futuras inovações e destacou a importância de políticas e programas de apoio que facilitam o acesso dos produtores a tecnologias avançadas, capacitando-os para participar ativamente na nova era da agricultura digital (Romani et al., 2020; Bolfe et al., 2020; Zanuzzi et al., 2020).

- Final da década de 2010 até o presente: A digitalização na agricultura se expande com a adoção de Big Data, IoT, robótica, nanotecnologia e inteligência artificial, trazendo novos cenários de produtividade. Contudo, a introdução dessas inovações requer novas capacidades humanas, estruturais e operacionais, analisadas por meio da gestão do conhecimento. Revela-se que as práticas de gestão do conhecimento são conhecidas pelos gestores do setor pecuário da indústria brasileira de aves, mas são implementadas de forma isolada (Zanuzzi et al., 2020).

Desde o final da década de 2010 até o presente, a agricultura brasileira tem experimentado um avanço contínuo na digitalização, marcado por uma adoção crescente de tecnologias emergentes e uma integração profunda de conceitos de Agricultura 4.0. Este período testemunhou não apenas a consolidação das tecnologias introduzidas anteriormente, mas também a inovação e a adaptação a novas tendências globais, como a sustentabilidade, a rastreabilidade dos alimentos e a agricultura de precisão, refletindo uma resposta aos desafios contemporâneos da produção agrícola.

As inovações tecnológicas, aliadas à sustentabilidade tornou-se um foco importante para os pequenos produtores rurais e agricultores familiares, com a adoção de tecnologias digitais servindo como uma ferramenta chave para alcançar a produção agrícola sustentável. Tecnologias como sensores de campo para monitoramento de solo e água, drones para inspeção de culturas e sistemas automatizados de irrigação contribuíram para uma gestão mais eficiente dos recursos naturais, minimizando o impacto ambiental da agricultura. Além disso, plataformas de agricultura digital facilitaram a implementação de práticas agrícolas precisas e personalizadas, otimizando o uso de insumos e aumentando a produtividade de maneira sustentável (Cavalcante et al., 2021).

A implementação da tecnologia 5G emergiu como um desenvolvimento significativo, prometendo revolucionar a agricultura digital ao proporcionar conectividade de alta velocidade e baixa latência. Esta tecnologia tem o potencial de habilitar a automação em tempo real e a coleta de dados em grande escala, facilitando a implementação de soluções avançadas de IoT no campo. No entanto, o desafio da conectividade nas áreas rurais permanece uma preocupação, com esforços contínuos necessários para garantir que os benefícios do 5G alcancem os agricultores familiares em regiões remotas (Cavalcante et al., 2021).

A questão da digitalização e educação, tornou-se um tema indissociável no momento. A capacitação dos produtores rurais em tecnologias digitais tornou-se um elemento crucial para o sucesso da transformação digital na agricultura. Programas de educação e treinamento foram desenvolvidos para melhorar as competências digitais dos agricultores, permitindo-lhes maximizar o uso de tecnologias avançadas. Paralelamente, iniciativas de inclusão digital buscaram superar as barreiras de acesso à tecnologia, especialmente em comunidades rurais isoladas, através da disponibilização de recursos e infraestrutura de conectividade (Bower, 2023).

Enquanto a digitalização avança, os agricultores familiares ainda enfrentam desafios relacionados à complexidade tecnológica, ao custo de adoção e à necessidade de suporte técnico contínuo. Além disso, a necessidade de garantir a segurança dos dados agrícolas e a privacidade dos produtores tem sido reconhecida como uma questão crítica. Olhando para o futuro, espera-se que a colaboração entre setores público e privado, junto com a inovação contínua em tecnologias agrícolas, continue a impulsionar a transformação digital da agricultura brasileira, com um foco crescente na sustentabilidade, eficiência e inclusão (Bower, 2023).

Dados mais atuais, como o Anuário Estatístico da Agricultura Familiar (CONTAG, 2022) revela que a agricultura familiar no Brasil desempenha um papel fundamental no fornecimento de alimentos saudáveis e sustentáveis para o mercado interno. O país conta com 3,9 milhões de estabelecimentos familiares dedicados à agricultura, os quais ocupam apenas 23% das terras, mas geram 10,1 milhões de empregos, representando 67% do total. Além disso, a agricultura familiar contribui com 23% do valor bruto da produção agropecuária nacional e impulsiona a economia de 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes, que correspondem a 68% do total de municípios do país.

Outro aspecto importante, é que o apoio financeiro à produção da agricultura familiar tem demonstrado um crescimento constante ao longo dos anos. Em 2023, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) atingiu o maior volume de crédito rural já registrado, com 76% dos contratos de crédito rural provenientes do Pronaf. O Plano Safra 2023/2024 destinou R\$ 71,6 bilhões para a agricultura familiar, e para 2024/2025, o montante aumentou para cerca de R\$ 76 bilhões. Além disso, houve a redução das taxas em 10 linhas de financiamento, a criação de um limite independente para jovens rurais no Pronaf B e a inclusão da agricultura familiar em três fundos garantidores. (CONTAG, 2024)

Desde então, até os dias atuais, a agricultura no Brasil de uma forma geral, tem passado por uma revolução digital inédita, motivada pela implementação de tecnologias de ponta e pelo foco em sustentabilidade e inclusão digital. Mesmo com os obstáculos existentes, o momento presente oferece uma fase com possibilidades para os produtores rurais familiares, com capacidade para promover um futuro agrícola mais eficiente, ecológico e equitativo. Essa linha do tempo ilustra a evolução contínua do processo de digitalização entre os pequenos produtores rurais e agricultores familiares no Brasil, desde a introdução inicial de tecnologias até a implementação atual de conceitos avançados de agricultura digital, demonstrando os benefícios percebidos e os desafios enfrentados.

Em relação à trajetória da agricultura familiar no Brasil, no período abordado, conforme demonstram os últimos censos, é marcada por um reconhecimento crescente de sua importância econômica e social, uma evolução nas políticas de suporte e formalização, e uma mudança no perfil dos produtores, com uma inclusão maior de mulheres e uma diversidade racial mais expressiva. Essas mudanças refletem tanto avanços metodológicos nas abordagens censitárias quanto transformações estruturais no setor agropecuário brasileiro.

## **2.4 Políticas Públicas**

Em numerosos países, as políticas públicas desempenham um papel crucial na organização, gestão e planejamento territorial. No Brasil, no entanto, elas começaram a ganhar maior proeminência apenas nas últimas duas décadas. Este aumento na incidência está intimamente relacionado com as políticas governamentais voltadas para questões sociais e a expansão de experiências de participação cidadã, que se intensificaram a partir da década de 1980, tanto no Brasil quanto na América Latina (Teixeira; De Paula, 2017).

Portanto, as políticas públicas são estratégias estatais que visam fomentar o desenvolvimento em várias escalas, sendo constantemente redefinidas para se alinharem ao contexto econômico e político e às dinâmicas dos grupos de poder. Assim, essas políticas não são simplesmente o resultado da ação de atores institucionais de poder; elas estão intrinsecamente ligadas a um ambiente contínuo de disputas, confrontos ideológicos, e um campo de negociação de interesses e valores (Teixeira; De Paula, 2017).

### **2.4.1 Políticas públicas em seu contexto geral**

Políticas públicas, como um conceito central dentro da ciência política, envolvem os processos pelos quais os governos traduzem sua visão política em programas e ações para entregar resultados desejados. Tipicamente, política pública é entendida como a resposta de um governo a questões públicas, articulada através de ações definidas por leis, regulamentos, decisões e práticas (Howlett; Cashore, 2009).

Celina Souza (2012, p. 69), no artigo "Estado da Arte da Pesquisa em Políticas Públicas", faz uma definição do conceito de políticas públicas como "[...] o campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, colocar o 'governo em ação' e/ou analisar essa ação (variável independente) e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou no curso dessas ações (variável dependente)".

A formulação de políticas públicas envolve uma combinação de processos técnicos e políticos visando alcançar objetivos sociais, sejam eles bem articulados ou implicitamente compreendidos, abordando um processo que inclui a identificação de problemas, a formulação de políticas para abordar esses problemas e a implementação das políticas escolhidas.

Tal formulação não é um processo isolado, mas uma interação complexa entre diferentes atores com interesses variados. Howlett e Cashore (2009) descrevem este processo como um conjunto de ações que envolve a deliberação entre uma ampla gama de atores sobre quais tipos de atividades os governos podem empreender e quais instrumentos políticos eles podem empregar para elaborar soluções para os dilemas públicos e privados identificados (Howlett; Mukherjee, 2017). Portanto, a formulação de políticas é frequentemente vista como um processo onde o conhecimento técnico se encontra com o poder político, refletindo uma interação entre análises técnicas de objetivos e ferramentas e avaliações políticas de custos e benefícios para atores específicos.

O processo de formulação de políticas é frequentemente dividido em fases, que incluem a definição do problema, a formulação de alternativas políticas e a seleção de uma política para implementação. Essas fases são moldadas por fatores políticos, sociais e econômicos e envolvem intensa negociação e compromisso entre diferentes interesses. Sidney destaca que a formulação de políticas frequentemente ocorre longe dos olhos do público, em "salas dos fundos", onde especialistas e burocratas desempenham papéis significativos na elaboração de detalhes políticos, muitas vezes sem ampla participação pública ou transparência (Sidney, 2007).

Além disso, a formulação de políticas é profundamente influenciada pela capacidade dos atores envolvidos de negociar e mobilizar apoio. A participação do público e a transparência

no processo de formulação de políticas são essenciais para garantir que as políticas sejam legítimas e eficazes. Argumenta-se que o desenvolvimento da participação pública no processo de formulação de políticas requer a educação civil e o fortalecimento das organizações não governamentais para que o público possa participar de maneira mais eficaz e informada (Sun Ping, 2007).

As políticas são conceituadas de várias maneiras dentro do campo da ciência política, refletindo a complexidade e a amplitude de sua aplicação. Uma definição amplamente aceita sugere que política pública é simplesmente tudo o que um governo escolhe fazer ou não fazer (Dye, 1972). Esta definição ampla engloba todas as ações e inações governamentais, significando uma influência governamental direta sobre uma ampla gama de questões sociais, desde regulamentações econômicas até bem-estar social.

Cada política é tipicamente direcionada para abordar necessidades percebidas dentro da sociedade, formulada e promulgada através de processos que são inerentemente influenciados pelo clima político predominante e influenciados por diversos grupos de interesse. A formulação de políticas é orientada não apenas por motivações de bem-estar público, mas também por pressões de grupos de interesse, que podem tanto catalisar quanto obstaculizar iniciativas políticas, conforme explorado por Tanguay, Lanoie e Moreau (2004). Eles apontam que os grupos de pressão desempenham um papel significativo nas regulamentações ambientais, exemplificando a predominância da teoria econômica sobre a teoria do interesse público (Tanguay; Lanoie; Moreau, 2004).

Outro aspecto importante é o fenômeno da ‘captura regulatória’, onde regulamentações privadas podem ser usadas estrategicamente por empresas para prevenir regulamentações públicas mais rigorosas, como discutido por Malhotra, Monin e Tomz (2019). Eles sugerem que regulações privadas modestas podem dissuadir grupos demandantes de regulações governamentais mais severas, um fenômeno observado em programas ambientais voluntários (Malhotra; Monin; Tomz, 2019).

Esses insights sublinham a complexa interação entre a economia, a sociedade e a política no processo de formulação de políticas públicas. O impacto dessas políticas é extenso, afetando desde a normatização do comportamento social e moral, como descreve Nyborg (2003) até a regulação do comportamento econômico das indústrias (Hildreth, 1979). Assim, a política pública transcende a simples execução de leis e regulamentos, envolvendo uma dinâmica complexa de poder, influência e interesses que moldam o panorama social e econômico.

O desenvolvimento e implementação de políticas públicas não estão confinados a decretos governamentais diretos, mas são antes uma complexa amálgama de ideologia, estratégia e processos administrativos. Robert Goodin enfatiza que as políticas públicas estão inerentemente ligadas a doutrinas filosóficas e devem idealmente se alinhar com evidências empíricas para evitar as armadilhas de formulações de políticas baseadas em especulações infundadas (Goodin, 1982). Ele defende uma abordagem cientificamente rigorosa para a análise de políticas que combina avaliações normativas e descritivas para garantir que as políticas não apenas resolvam questões práticas, mas também conformem-se com padrões éticos mais amplos.

Esta integração de fundamentos filosóficos e evidências empíricas na formulação de políticas é crucial para sua eficácia e legitimidade. A filosofia fornece o arcabouço ético e moral, enquanto a evidência empírica oferece uma base para testar a validade e eficácia das políticas. Por exemplo, S. Holm e Thomas Ploug discutem a importância de uma base empírica adequada ao formular políticas relacionadas à reprodução e tecnologias reprodutivas, salientando como as evidências podem ser mal utilizadas ou inadequadamente interpretadas na formulação de políticas (Holm; Ploug, 2015).

Além disso, G. Bel destaca a relevância das metodologias baseadas em evidências para avaliar o impacto das políticas públicas, utilizando diversas abordagens metodológicas para



uma avaliação empírica robusta das políticas (Bel, 2018). Este enfoque ajuda a discernir quais políticas são eficazes em alcançar seus objetivos pretendidos e quais podem precisar de ajustes.

Nos últimos anos, houve um aumento na ênfase nos fundamentos institucionais de políticas públicas eficazes. A natureza das instituições políticas (como a burocracia, o judiciário e os órgãos legislativos) desempenham papéis cruciais na moldagem da formulação e execução de políticas. As instituições fornecem o arcabouço procedimental e legal dentro do qual as políticas são debatidas, moldadas e implementadas. Mariano Tommasi discute como capacidades institucionais como a capacidade de comprometer, ajustar e implementar políticas são essenciais para o sucesso das políticas públicas. Ele destaca a importância da cooperação intemporal entre os atores políticos e instituições políticas robustas em fomentar um ambiente onde a política pública possa prosperar (Tommasi, 2006).

Este enfoque institucional nas políticas públicas é amplamente apoiado na literatura acadêmica, que reconhece a complexa interação entre capacidades institucionais e a eficácia das políticas. Por exemplo, um estudo de Knoepfel (2018) explora os fundamentos da análise de políticas públicas e introduz novas perspectivas sobre a relação entre atores (atores político-administrativos, grupos alvo e beneficiários) e seus recursos, enfatizando a importância das regras institucionais, ou 'regras do jogo', que influenciam decisivamente a formulação de políticas públicas.

Além disso, Radaelli e colegas discutem como a nova pesquisa institucional aplicada à análise política comparativa revela desafios, como o "determinismo institucional" e a falta de explicações fundamentadas, sugerindo que os analistas de políticas devem ser cautelosos ao interpretar o impacto das instituições sem considerar os contextos variados e as dinâmicas específicas (Radaelli; Dente; Dossi, 2012).

Outra contribuição significativa é de Peters (2016), que discute como as instituições moldam as políticas públicas e, inversamente, como as políticas públicas moldam as instituições. Ele explora a capacidade das instituições de estruturar o fluxo de informações e ideias, proporcionando estabilidade nas políticas públicas e um comprometimento crível por parte do governo.

Dessa forma, a integração de abordagens teóricas e empíricas na análise de políticas é essencial para o desenvolvimento de políticas públicas que não apenas abordem as necessidades imediatas, mas também promovam o bem-estar a longo prazo e respeitem os princípios éticos e morais. Isso é particularmente importante em um ambiente político onde as políticas frequentemente têm ramificações profundas e de longo alcance para a sociedade.

Essas obras coletivamente enfatizam a necessidade de uma abordagem robusta e multidimensional para entender como as capacidades institucionais e a interação entre atores políticos e instituições influenciam a eficácia das políticas públicas, destacando a complexidade e a importância do contexto institucional no desenvolvimento e implementação de políticas eficazes.

#### **2.4.2 Políticas Públicas e seu relacionamento com agricultores familiares**

As Políticas Públicas, definidas como estratégias e ações governamentais que visam resolver problemas sociais específicos, têm desempenhado um papel cada vez mais crucial na sustentação e desenvolvimento da agricultura familiar e de pequenos produtores rurais. Essas políticas, aliadas ao avanço tecnológico, permitem processar grandes volumes de dados agrícolas, fornecendo insights valiosos que potencializam a produção sustentável e a gestão eficiente dos recursos naturais. A importância dessas políticas estende-se ao núcleo dos negócios rurais, onde são fundamentais para o crescimento e desenvolvimento econômico desses agricultores.

A produção diversificada da agricultura familiar impulsiona a qualidade dos alimentos e promove o equilíbrio ambiental. Essa atividade é crucial para controlar a inflação dos alimentos, garantir a segurança alimentar e nutricional, criar empregos e distribuir renda. No Brasil, a agricultura familiar é a principal fonte de alimentos saudáveis e sustentáveis para o mercado interno, cultivando a cultura rural, preservando os recursos naturais, gerando oportunidades de trabalho no campo e promovendo o desenvolvimento sustentável do país (CONTAG, 2025). No entanto, a atividade de agricultura familiar e de pequenos produtores enfrenta limitações significativas, como a falta de acesso a tecnologias avançadas e a dificuldade de integração ao mercado digital.

Políticas Públicas são concebidas como estratégias governamentais destinadas a resolver problemas sociais específicos, sendo especialmente cruciais no setor agrícola para apoiar a agricultura familiar e os pequenos produtores rurais. Estas políticas incluem uma ampla gama de ações, como incentivos fiscais, subsídios, acesso facilitado ao crédito e programas de capacitação, todos projetados para promover a sustentabilidade e aumentar a produtividade desses agricultores. Na China, por exemplo, políticas específicas têm sido implementadas para facilitar a adoção da agricultura digital entre agricultores familiares, procurando superar desafios como a divisão digital entre grandes e pequenas explorações agrícolas. Este esforço está alinhado com a necessidade de diminuir a disparidade tecnológica e aumentar a competitividade dos pequenos agricultores e agricultores familiares no mercado global (Xie; Luo; Zhong, 2021).

A digitalização no setor agrícola, promovida por políticas públicas, oferece vantagens significativas, incluindo melhor gestão dos recursos naturais e otimização dos processos de produção através da agricultura de precisão. Estas tecnologias permitem uma aplicação mais eficiente de insumos agrícolas, como água e fertilizantes, reduzindo o impacto ambiental e aumentando a sustentabilidade das práticas agrícolas. No entanto, a implementação efetiva dessas tecnologias exige uma infraestrutura adequada e capacitação, aspectos que muitas vezes são limitados em regiões rurais com agricultores familiares (Strizhkova et al., 2020).

Além disso, é importante considerar os desafios que os agricultores familiares enfrentam ao adotar novas tecnologias, tais como a falta de capital, habilidades digitais limitadas e acesso restrito a mercados tecnologicamente avançados. Estes desafios sublinham a necessidade de políticas públicas bem estruturadas que não apenas promovam a tecnologia, mas também suportem a capacitação e o desenvolvimento de infraestruturas para uma transição tecnológica eficaz. A experiência da Índia, por exemplo, destaca a importância de políticas públicas que suportem uma transformação digital inclusiva, abordando especificamente as necessidades dos agricultores familiares em um contexto de desenvolvimento agrícola sustentável (Goswami; Dutta; Misra, 2023).

Dessa forma, as políticas públicas que incentivam a digitalização no setor agrícola oferecem benefícios que transcendem a mera adoção de novas tecnologias. Elas facilitam uma maior compreensão e resposta às condições climáticas, otimizam o uso de recursos naturais e melhoram a gestão de culturas e do solo. Essas tecnologias são apoiadas por políticas que visam integrar os pequenos agricultores e agricultores familiares em cadeias de valor mais amplas, dando-lhes acesso a mercados mais lucrativos e aumentando sua resiliência econômica e ambiental. (Ehlers, Huber; Finger, 2021)

Importante destacar que a eficácia dessas políticas depende significativamente da capacidade de implementação e monitoramento por parte das autoridades governamentais. Sem um acompanhamento adequado e avaliação dos programas implementados, é difícil garantir que os benefícios das inovações tecnológicas cheguem a todos os agricultores de maneira justa. A pesquisa de Goswami, Dutta e Misra (2023) sugere que as políticas públicas precisam ser projetadas com mecanismos robustos de feedback e adaptação para responder às necessidades em constante mudança dos agricultores e à evolução das tecnologias.

A adoção de um enfoque mais inclusivo e sustentável na formulação de políticas também pode ajudar a superar essas barreiras. Políticas que promovam parcerias entre governos, instituições educacionais, empresas de tecnologia e comunidades agrícolas podem ser particularmente eficazes. Essas parcerias podem facilitar o desenvolvimento de infraestruturas necessárias, a capacitação de agricultores e a criação de modelos financeiros inovadores que reduzam o fardo do investimento inicial para os agricultores familiares.

Por sinal, é essencial que as políticas públicas reconheçam e abordem as especificidades e necessidades locais dos agricultores familiares e pequenos produtores rurais. A inclusão de perspectivas locais no planejamento e implementação de políticas não só aumentará a aceitação das tecnologias, mas também garantirá que as soluções tecnológicas sejam apropriadas e benéficas para as condições específicas enfrentadas pelos agricultores em diferentes regiões (Ehlers; Huber; Finger, 2021). Assim, um enfoque holístico e adaptativo é fundamental para garantir que as políticas públicas de digitalização agrícola sejam verdadeiramente eficazes e equitativas.

A integração das políticas públicas na agricultura familiar tem conduzido a vários benefícios, como a melhoria do acesso a tecnologias que permitem uma gestão mais eficiente e a abertura a novos mercados por meio da digitalização. Contudo, a adoção dessas tecnologias enfrenta obstáculos substanciais. A infraestrutura inadequada, a falta de habilidades digitais e o elevado custo de implementação são barreiras significativas que muitos agricultores familiares não conseguem superar por conta própria. Estes desafios são agravados pela falta de políticas que abordem especificamente as necessidades dos agricultores familiares em termos de capacitação e acesso a recursos tecnológicos (Strizhkova et al., 2020).

A falta de capital é uma das maiores barreiras que impedem os agricultores familiares de adquirir e implementar novas tecnologias, que geralmente requerem investimentos iniciais significativos. Além disso, muitos desses agricultores não possuem o nível de educação necessário para entender e operar eficazmente as tecnologias avançadas. Isso é evidenciado em um estudo de Smidt e Jokonya (2022), que examina os fatores econômicos, políticos e sociais que afetam a adoção de tecnologia digital pelos pequenos agricultores familiares na África do Sul. Os autores destacam a importância do apoio institucional e governamental para facilitar a colaboração e participação dos diversos atores no processo de digitalização (Smidt; Jokonya, 2022).

Esta escassez de capital e consequentemente este obstáculo para os agricultores familiares, que buscam adotar tecnologias avançadas capazes de aumentar a produtividade e a sustentabilidade de suas atividades, é exacerbada por essa dificuldade de acesso a financiamentos com condições acessíveis, fundamentais para a aquisição dessas tecnologias. Somando-se à situação da competência em habilidades digitais que frequentemente são insuficientes entre esses agricultores, que muitas vezes enfrentam limitações no acesso a treinamento e educação formal relacionados à tecnologia. Conforme indicado por Smidt e Jokonya (2022), a implementação de programas de capacitação que sejam adaptados às necessidades específicas e ao contexto local dos agricultores pode ser uma estratégia eficaz para superar esses desafios. Tais programas devem ser desenhados para facilitar a compreensão e utilização de novas tecnologias, garantindo que os agricultores possam aproveitar plenamente os benefícios da digitalização (Smidt; Jokonya, 2022).

A eficácia dessas políticas citadas também depende fortemente da capacidade do governo de implementar e monitorar efetivamente essas intervenções. É crucial que existam mecanismos adequados de feedback e adaptação das políticas para garantir que os benefícios das inovações tecnológicas alcancem todos os agricultores de maneira justa e contribuam para sua sustentabilidade a longo prazo. Hota e Verma (2022) discutem os desafios enfrentados pela Índia na adoção da agricultura digital, incluindo a necessidade de abordar múltiplos desafios para alcançar objetivos de desenvolvimento sustentável. Eles utilizam a modelagem de

Estruturas Interpretativas para classificar e compreender as interdependências entre esses desafios (Hota; Verma, 2022).

Para superar as barreiras que impedem os agricultores familiares de acessar e utilizar efetivamente tecnologias avançadas, é essencial que as políticas públicas não se limitem apenas a melhorar o acesso à tecnologia. É crucial também assegurar que os agricultores possuam as competências necessárias para empregar essas tecnologias de maneira eficaz. Isso implica a formação de parcerias estratégicas com instituições educacionais, que podem oferecer programas de treinamento específicos, e com empresas de tecnologia, que estão em posição de desenvolver soluções tecnológicas adaptadas às necessidades reais dos agricultores familiares.

Adicionalmente, é fundamental aprimorar a infraestrutura digital em áreas rurais, facilitando um acesso mais abrangente e eficiente às tecnologias digitais. Ainda no estudo conduzido por Smidt e Jokonya (2022) destaca-se a importância de um suporte institucional robusto para facilitar a adoção de tecnologia digital por parte de agricultores familiares, sugerindo que o desenvolvimento de infraestrutura e capacitação são críticos para a eficácia dessas políticas.

Para superar essas barreiras, as políticas públicas devem promover a capacitação e a educação contínua, facilitando assim que os agricultores pequenos e familiares possam aproveitar as oportunidades que a tecnologia oferece. Além disso, é necessário desenvolver infraestruturas adequadas que suportem a implementação de tecnologias digitais no campo. A criação de um ambiente de política inclusivo e sustentável, que leve em conta as especificidades locais e as necessidades dos agricultores, é fundamental para o sucesso da digitalização da agricultura (Vorley; Cotula; Chan, 2012).

Além disso, as políticas públicas desempenham um papel essencial no equilíbrio entre investimentos agrícolas e o apoio aos pequenos agricultores, moldando os mercados agrícolas de maneira que beneficiem equitativamente tanto os grandes quanto os pequenos produtores e agricultores familiares.

A relação entre políticas públicas e o suporte aos pequenos agricultores familiares é vital para assegurar que os investimentos agrícolas beneficiem equilibradamente todos os participantes do setor, desde os grandes conglomerados agrícolas até os pequenos agricultores familiares que são fundamentais para a diversidade e resiliência do sistema alimentar. A colaboração entre a *Oxfam* e o *International Institute for Environment and Development*, por exemplo, revela como a implementação estratégica de políticas pode criar um ambiente mais favorável aos pequenos agricultores familiares, permitindo que eles não só sobrevivam, mas prosperem em um mercado competitivo (Vorley; Cotula; Chan, 2012).

O estudo conduzido por Vorley, Cotula e Chan (2012) destaca várias políticas que podem influenciar de maneira positiva os investimentos agrícolas, incluindo reformas no acesso à terra, suporte ao financiamento agrícola, e subsídios para tecnologias agrícolas que podem ser particularmente benéficas para agricultores familiares. Estas políticas ajudam a mitigar os riscos associados à agricultura de pequena escala e garantem uma distribuição mais justa dos benefícios econômicos.

O impacto das políticas públicas na agricultura familiar vai além do operacional ou tecnológico, abrangendo a inclusão desses agricultores em cadeias de valor mais amplas, o que pode melhorar significativamente a sua qualidade de vida e sustentabilidade econômica. As políticas públicas têm, portanto, um potencial transformador, promovendo uma agricultura mais inclusiva e sustentável que é crucial não apenas para o bem-estar dos agricultores familiares, mas também para a segurança alimentar global e o desenvolvimento rural sustentável. O estudo de Campelo (2013) ilustra como as políticas voltadas para a convivência com o clima semiárido evoluíram desde estratégias de combate à seca até abordagens que promovem a sustentabilidade e a adaptação, realçando a importância da inclusão dos pequenos agricultores e agricultores familiares nas políticas de desenvolvimento sustentável (Campelo, 2013).

A análise de Da Silva, Sant'Ana e Maia (2018) sobre o setor de agricultura familiar no Brasil destaca a influência das políticas públicas na promoção de sistemas de produção sustentáveis. Eles examinam o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e outras políticas relacionadas, observando que, apesar de alguns avanços, ainda existem limitações significativas, especialmente em relação aos programas de crédito e assistência técnica e extensão rural. Este estudo sugere que muitos dos mecanismos presentes nas políticas analisadas ainda estão orientados para sistemas de produção convencionais, que podem não ser compatíveis com os objetivos de desenvolvimento rural sustentável (Da Silva; Sant'Ana; Maia, 2018).

Adicionalmente, Piedra-Muñoz, Galdeano-Gómez e Pérez-Mesa (2016) discutem como as características socioeconômicas e práticas ambientais inovadoras em propriedades familiares podem impactar positivamente seu desempenho econômico. Seu estudo realizado na Espanha mostra que fazendas familiares que adotam práticas agroecológicas e têm tomadores de decisão mais educados e jovens tendem a ser mais rentáveis. Esses resultados reforçam a ideia de que políticas públicas que incentivem a inovação e a educação podem contribuir significativamente para a viabilidade econômica da agricultura familiar (Piedra-Muñoz, Galdeano-Gómez e Pérez-Mesa, 2016).

Como exemplo de iniciativa pública, focada em transformações internas, mas com objetivo final, o público alvo, o Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA) lançou, em parceria com o Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos (MGI), o Plano de Transformação Digital (PTD). Este plano visa modernizar os serviços oferecidos, tornando-os mais acessíveis e eficientes, além de promover a interoperabilidade de sistemas e a unificação de canais e plataformas digitais, com o objetivo de fortalecer a agricultura familiar e promover o desenvolvimento sustentável em todo o país (MDA, 2024).

De uma forma mais diversificada, há também exemplos como:

Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo) 2024/2027, que visa integrar políticas, programas e ações que promovam a transição agroecológica, a produção orgânica e o desenvolvimento rural sustentável, com apoio à transição agroecológica, investimentos em cadeias produtivas orgânicas, pesquisa e inovação, além de apoio à comercialização em feiras e compras institucionais (MDA, 2024).

O Plano Safra da Agricultura Familiar, como o de 2025/2026, que incorpora ações de inovação e sustentabilidade ao oferecer financiamento e condições especiais para projetos que adotam práticas ecológicas e alimentos saudáveis, com taxas de juros diferenciadas, além de linhas de crédito para mulheres e jovens rurais e incentiva práticas de baixo carbono (MDA, 2025).

O Programa Nacional de Pesquisa e Inovação (PNPIAF), sendo instituído pelo governo em dezembro de 2024 para impulsionar a inovação e pesquisa específicas para a agricultura familiar e agroecologia, visando fortalecer a produção de alimentos saudáveis e o desenvolvimento rural sustentável, contribuindo para o combate às mudanças climáticas, por meio de chamadas públicas, editais e encomendas tecnológicas, usando instrumentos da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação envolvendo além dos agricultores familiares, incluindo instituições de ensino, pesquisa e extensão rural (Brasil, 2024).

Portanto, é essencial que as políticas públicas continuem a evoluir e se adaptem para atender às necessidades específicas da agricultura familiar, garantindo que esses agricultores não apenas sobrevivam, mas prosperem em um ambiente agrícola cada vez mais desafiador e competitivo. Isso requer uma abordagem holística que integre considerações econômicas, ambientais e sociais nas políticas de desenvolvimento agrícola.

### **2.4.3 – O papel da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) na relação com pequenos produtores rurais e agricultores familiares.**

A EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) é uma instituição pública brasileira que desempenha um papel crucial no desenvolvimento rural, principalmente em apoio aos pequenos agricultores e agricultores familiares. Seu principal objetivo é promover a sustentabilidade e a permanência das famílias no campo, através de programas de qualificação e suporte técnico que aliam prática e teoria, contribuindo para o aumento da renda dos produtores rurais, principalmente àqueles envolvidos na agricultura familiar. Seu papel é fundamental na promoção de práticas agrícolas sustentáveis, aumento da produtividade e melhoria da qualidade de vida no campo (Cabral; Shankland, 2013, Schneider et al., 2016).

Os trabalhos realizados pela EMATER incluem o fornecimento de assistência técnica especializada, a organização de treinamentos e cursos para agricultores, a introdução de tecnologias agrícolas inovadoras e o suporte na comercialização dos produtos agrícolas. A EMATER também é importante na implementação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento rural, trabalhando em conjunto com outras entidades governamentais e não governamentais para maximizar o impacto de suas ações (Sobrinho; Vasconcellos, 2012).

Estudos recentes destacam a importância da EMATER na intermediação entre políticas públicas e as necessidades reais dos agricultores, contribuindo significativamente para a sustentabilidade e o desenvolvimento socioeconômico das comunidades rurais brasileiras (Schneider et al., 2016).

A EMATER atua em diversas cidades, oferecendo cursos em várias áreas da agropecuária e utiliza a extensão rural como meio de transmitir novas técnicas de produção de forma clara e acessível, sempre considerando a realidade local das comunidades atendidas (Georgin, Lazzari, e Lopes, 2014).

A história da EMATER no Brasil é marcada pela sua atuação fundamental na assistência técnica e extensão rural, focando principalmente no apoio aos pequenos agricultores e agricultores familiares e no desenvolvimento sustentável das áreas rurais. Criada inicialmente como ACAR (Associação de Crédito e Assistência Rural) nos anos 1950, a EMATER foi parte de uma iniciativa governamental para promover a modernização da agricultura através da extensão rural (Krüger; Gomes, 2016).

Ao longo das décadas, a EMATER passou por diversas reestruturações e mudanças de nomenclatura, refletindo os ajustes nas políticas agrícolas do país e as necessidades dos agricultores que servia. A instituição sempre teve como foco a transferência de tecnologia, o fornecimento de assistência técnica e a promoção de práticas agrícolas sustentáveis entre os pequenos e médios produtores rurais, com o objetivo de melhorar a produtividade agrícola e a qualidade de vida no campo (Bassi; Da Silva; Schneider; Carvalho; 2014).

Um exemplo emblemático da atuação da EMATER pode ser visto na implementação de esquemas de indicação geográfica, como o caso do queijo Serrano no Rio Grande do Sul, onde a EMATER trabalhou para preservar a identidade cultural e as técnicas tradicionais de produção, embora tenha enfrentado desafios devido ao *design top-down* de suas políticas (Vitrolles, 2011).

Os desafios enfrentados pela EMATER devido ao *design top-down* (desenvolvido de cima para baixo) de suas políticas referem-se às limitações e problemas que surgem quando decisões e diretrizes são impostas de cima para baixo, sem considerar adequadamente a complexidade e as necessidades específicas das comunidades locais. Esse método de formulação de políticas pode levar a uma desconexão entre os objetivos das políticas e a realidade no terreno, resultando em implementações ineficazes e falta de aceitação ou adesão por parte dos agricultores e comunidades rurais.

No estudo de caso do queijo Serrano no Rio Grande do Sul, o uso do esquema de Indicação Geográfica (IG) proposto pela EMATER, embora destinado a promover e preservar o patrimônio cultural e as técnicas de produção locais, revelou limitações significativas devido à sua concepção *top-down*. A pesquisa indicou que a EMATER não compreendeu completamente as implicações da classificação IG, o que poderia, paradoxalmente, levar à padronização dos métodos de produção, excluindo assim os produtores locais do processo e possivelmente prejudicando a diversidade e autenticidade do produto que se pretendia proteger (Vitrolles, 2011).

Portanto, a abordagem *top-down* pode falhar em capturar as nuances das práticas locais e as dinâmicas comunitárias, resultando em soluções que não são sustentáveis ou que não maximizam os benefícios para as populações locais. Este é apenas um exemplo, de desafios e cuidados com a responsabilidade de entidades promotoras de políticas públicas.

Canavesi, Bianchini e Silva (2017) reforçam que a inovação na agricultura familiar não se resume à adoção de novas tecnologias, mas a um processo contínuo de adaptação e solução de problemas, que utiliza conhecimentos locais e tradicionais. Isso contrasta com o modelo tradicional, vertical e de ‘cima para baixo’ que muitas vezes desconsidera a realidade dos agricultores.

A EMATER atua também como mediadora no acesso a políticas públicas, especialmente em programas como o PRONAF, que visa fortalecer a agricultura familiar por meio de créditos com juros subsidiados para investimentos e custeio produtivo (Oliveira; De Araújo; De César, 2017).

Importante destacar, nos trabalhos da EMATER, as diferenças entre ‘pequeno produtor’ e ‘produtor familiar’ na agricultura brasileira. O termo ‘pequeno produtor’ refere-se mais amplamente a agricultores com áreas de cultivo limitadas, frequentemente associados à agricultura de subsistência ou de pequena escala. Este termo tem sido historicamente usado no Brasil para descrever uma variedade de práticas agrícolas que não necessariamente incluem a gestão familiar do empreendimento.

Por outro lado, ‘produtor familiar’ ou ‘agricultura familiar’ é um conceito que evoluiu significativamente, especialmente a partir da década de 1990, ganhando um espaço distintivo no vocabulário acadêmico e político. A agricultura familiar, conforme definido na Lei nº 11.326 de 2006 (Brasil, 2006), engloba critérios específicos como a posse da terra pela família, o uso predominante de mão de obra familiar, a gestão familiar do estabelecimento e a obtenção da maior parte da renda através da atividade agropecuária do estabelecimento. Este termo reflete não apenas uma estrutura de produção, mas um modo de vida e uma forma de organização econômica e social que é sustentada pela família e seus membros (Silva, 2018).

Além disso, enquanto o termo ‘pequeno produtor’ muitas vezes carrega conotações de vulnerabilidade econômica e limitações na capacidade de modernização e acesso a mercados, a agricultura familiar é frequentemente associada a práticas agrícolas sustentáveis e a uma forte conexão com as comunidades rurais. Este conceito também foi influenciado por movimentos sociais e sindicais e incorporado em políticas públicas como uma forma de fortalecer esses produtores no contexto mais amplo da economia rural brasileira (Silva, 2018).

Portanto, embora ambos os termos possam se referir a produtores de pequena escala, a ‘agricultura familiar’ possui uma definição mais rica e contextualizada, englobando aspectos de gestão, sustentabilidade e dinâmica familiar, diferenciando-se assim do termo mais genérico ‘pequeno produtor’.

Na prática, a EMATER apoia ambos os grupos, mas foca de maneira especial nos agricultores familiares, ajudando-os com a emissão de Declarações de Aptidão ao PRONAF, elaboração de projetos de crédito rural, e provendo assistência técnica. O papel da EMATER é crucial na viabilização do acesso ao crédito e na promoção da agricultura sustentável entre esses grupos (Oliveira; De Araújo; De César, 2017).

O PRONAF, ou Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, é uma iniciativa do governo brasileiro que visa apoiar o desenvolvimento da agricultura familiar através de financiamentos com juros reduzidos. O programa oferece linhas de crédito para custeio, investimento e comercialização, destinadas a melhorar a produtividade e renda dos agricultores familiares, incentivando práticas sustentáveis e a modernização da agricultura em pequena escala. Além disso, o PRONAF também busca fortalecer a economia rural e promover a segurança alimentar (Muniz, 2015).

Atualmente, o PRONAF continua sendo uma iniciativa fundamental para o desenvolvimento sustentável do meio rural no Brasil. Ele tem como objetivo aumentar a capacidade produtiva, gerar empregos e elevar a renda dos agricultores familiares, visando a melhoria da qualidade de vida e o exercício da cidadania desses agricultores. O programa é administrado por meio de linhas de crédito que são específicas para diferentes necessidades dos agricultores familiares, incluindo financiamentos para produção agroecológica, produção orgânica, uso de tecnologias de energia renovável, investimentos em infraestrutura produtiva, e até suporte para jovens e mulheres agricultoras (Brasil,2024) (Brasil,2024) (BNDES,2024).

As operações de crédito do PRONAF podem ser acessadas por agricultores que apresentem uma Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP) ativa ou que estejam registrados no Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF-Pronaf). Essas ferramentas são essenciais para a verificação da elegibilidade ao programa e para a facilitação do acesso ao crédito rural oferecido. O financiamento disponível através do PRONAF pode ser utilizado para uma ampla gama de atividades, que incluem desde o custeio de plantações e criações até investimentos em moradia rural e turismo (Brasil, 2024) (Brasil,2024) .

Os interessados em obter financiamento pelo PRONAF precisam procurar uma entidade de Assistência Técnica e Extensão Rural ou uma instituição financeira que opere com crédito rural, para receberem orientação e elaborarem os projetos necessários para a solicitação do crédito. A assistência técnica disponível é crucial para garantir que os agricultores possam planejar e executar seus projetos de forma eficaz, maximizando os benefícios do financiamento obtido (Brasil,2024).

E nesse contexto, sendo uma das atribuições da EMATER que seria ajudar os pequenos produtores rurais e agricultores familiares com as Declarações de Aptidão ao PRONAF (DAP), sendo estes, documentos que certificam pequenos agricultores e agricultores familiares como elegíveis para participarem PRONAF no Brasil. A DAP, como descrito anteriormente, é essencial para que os agricultores possam acessar créditos subsidiados e outros benefícios do programa, que visam melhorar a produtividade e a renda das famílias rurais, promovendo a sustentabilidade e o desenvolvimento rural.

A história da EMATER é, portanto, uma parte integral do desenvolvimento agrícola do Brasil, representando esforços contínuos para adaptar a agricultura às mudanças sociais, econômicas e ambientais, sempre visando a sustentabilidade e a eficácia no apoio aos agricultores.

## **2.5 – O Papel da Universidade na Relação com Pequenos Produtores Rurais e Agricultores Familiares**

A Tríplice Hélice é um modelo conceitual de inovação desenvolvido por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff na década de 1990. Este modelo descreve a interação dinâmica e colaborativa entre três esferas principais: universidade, indústria e governo. A Tríplice Hélice propõe que essas três esferas, quando interagem de forma sinérgica, podem impulsionar o desenvolvimento econômico e social por meio da inovação e do empreendedorismo (Leydesdorff, 2000).

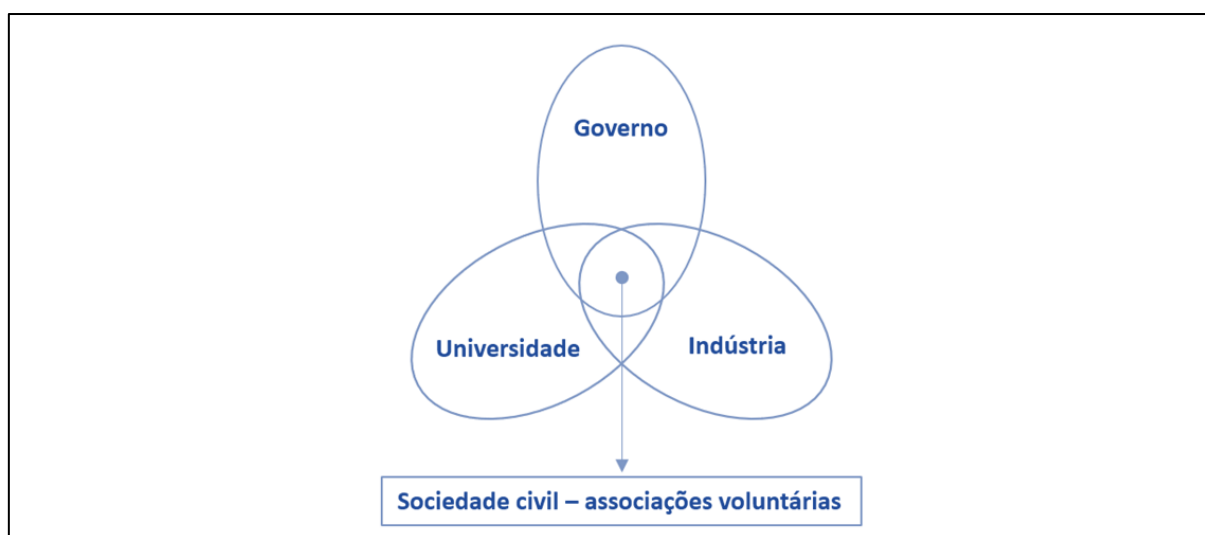


O modelo se baseia na premissa de que a inovação não é apenas um resultado de avanços tecnológicos isolados, mas também da interação contínua e recíproca entre as instituições acadêmicas, as empresas e os órgãos governamentais, muitas vezes intercambiadas pela sociedade civil por meio de associações voluntárias, ilustrada na Figura 6, como descreve Etzkowitz (2009). Cada hélice do modelo representa um dos atores principais e suas respectivas funções (Razak; White, 2015):

**Universidade:** Focada na criação e disseminação de conhecimento, pesquisa básica e aplicada, e na formação de recursos humanos altamente qualificados.

**Indústria:** Responsável pela aplicação prática das inovações, produção de bens e serviços, e pela exploração comercial dos resultados da pesquisa acadêmica.

**Governo:** Atua como mediador e facilitador, criando políticas públicas que incentivam a colaboração, oferecendo financiamento e suporte regulatório para iniciativas de inovação.



**Figura 6.** A estrutura social da hélice tríplice. Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Etzkowitz (2009, p.22).

A interação entre essas três esferas é vista como um processo evolutivo e dinâmico, onde cada uma pode assumir os papéis das outras em determinadas circunstâncias, criando um ambiente propício para a inovação. Por exemplo, as universidades podem se envolver diretamente em atividades empresariais através de incubadoras e parques tecnológicos, enquanto a indústria pode participar mais ativamente na formação de políticas públicas e financiamento de pesquisa acadêmica (Razak; White, 2015).

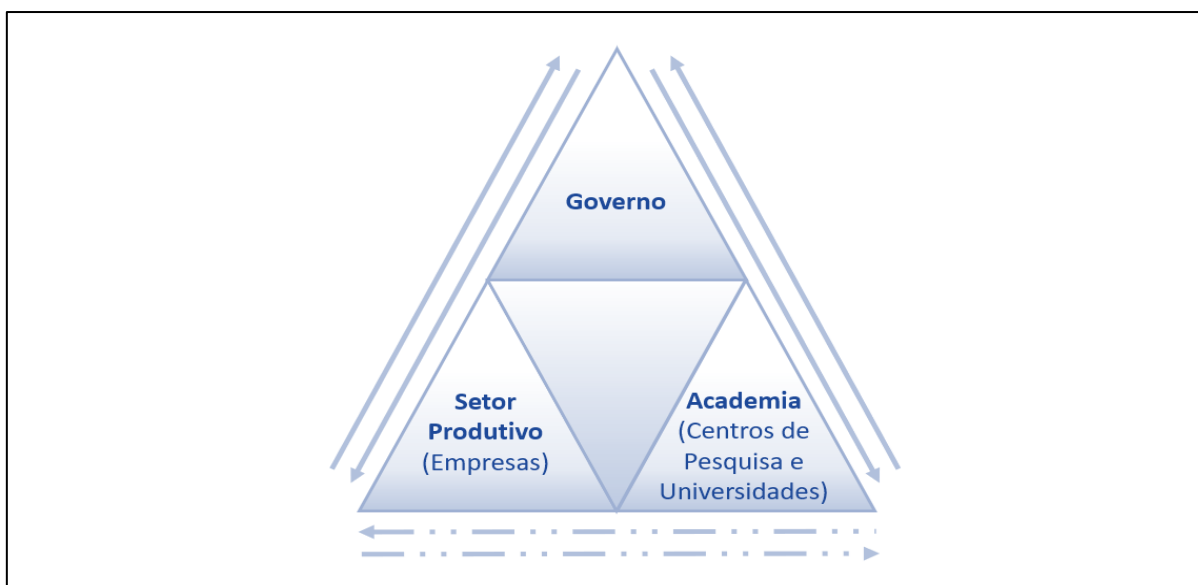
O modelo da Tríplice Hélice tem sido amplamente adotado como um framework teórico para entender e promover a inovação em economias baseadas no conhecimento. Estudos indicam que a implementação bem-sucedida desse modelo pode levar ao desenvolvimento de clusters de inovação regional, aumento da competitividade industrial e crescimento econômico sustentável (Razak; White, 2015), (Cai; Amaral, 2021).

Assim, a Tríplice Hélice representa um paradigma integrador e colaborativo que reflete a complexidade e a interdependência dos diferentes setores na geração de inovação e desenvolvimento econômico, onde a universidade tem seu papel de relevante importância.

O modelo da Tríplice Hélice, dialoga com o modelo do Triângulo de Sábato, onde por sua vez, foi concebido como um modelo para promover o desenvolvimento tecnológico e a autonomia científica na América Latina. Ele enfatiza a necessidade de uma coordenação estreita entre o governo, as estruturas produtivas e as instituições científicas e tecnológicas. A

abordagem de Sábato é particularmente centrada no papel do governo como mediador e promotor de um sistema nacional de inovação, com a responsabilidade de articular os esforços de pesquisa e desenvolvimento com as necessidades da indústria (Zayago, 2013).

O modelo de Sábato, ilustrado na figura 7, é contextualizado como uma resposta às necessidades de ambientes socioeconômicos onde a ciência e a tecnologia não estão plenamente consolidadas, o que é típico de países em desenvolvimento. A ênfase no papel do governo como árbitro reforça a ideia de que o Estado tem uma função preponderante na coordenação e no incentivo à criação de capacidades internas (Castañón e Rodríguez, 2011).

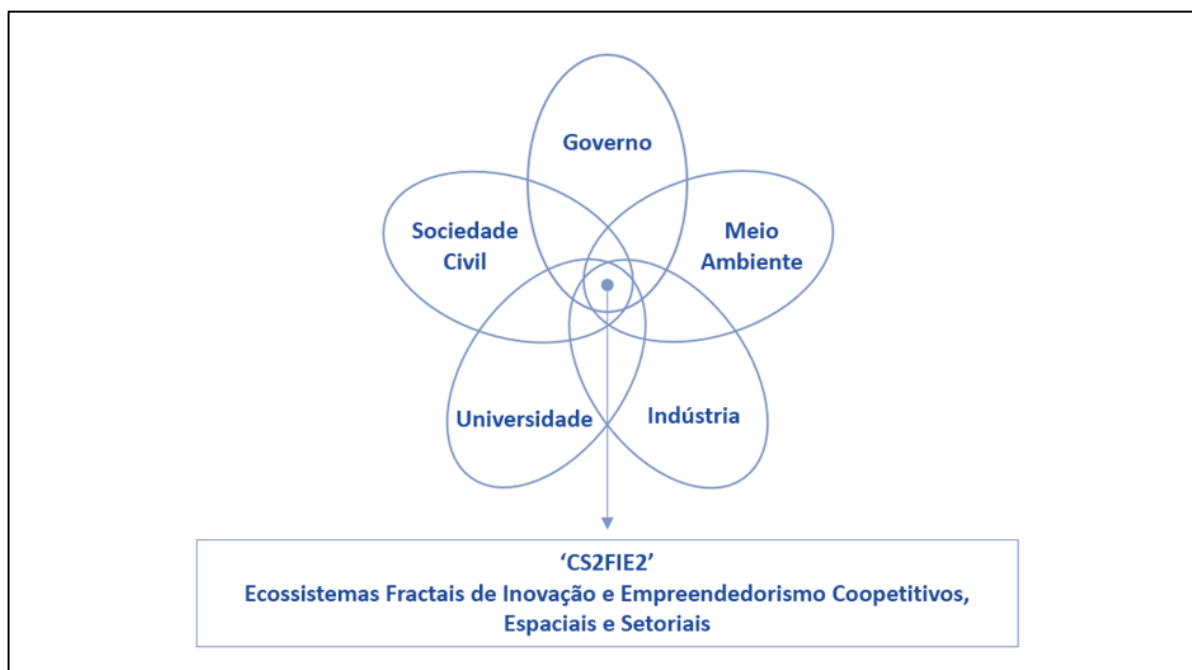


**Figura 7.** Interações do Triângulo Sábato. Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Castañón e Rodríguez (2011, p.155).

Ambos os modelos compartilham a visão de que a colaboração entre os três setores é essencial para o avanço tecnológico e a inovação. No entanto, enquanto a Tríplice Hélice é mais focada em economias avançadas, onde a inovação é impulsionada por uma forte interação entre os três setores como descreve (Silva, Santos e Santos, 2014), já o Triângulo de Sábato foi inicialmente concebido para países em desenvolvimento, onde a criação de capacidades científicas e tecnológicas internas é fundamental para o desenvolvimento econômico e o Estado ocupa um papel preponderante, como afirma Senhoras (2008) ressaltando ainda a importância da construção de capacidades científicas internas e redes públicas-sociais para o desenvolvimento sustentável.

Em um contexto de aprimoramento da teoria, temos a 'Hélice Quíntupla', que representa a evolução do modelo da Hélice Tríplice, ao ampliar a interação entre universidade, indústria e governo por meio da inclusão da 'sociedade civil' (incorporando cultura, valores, mídia e cidadãos, constituindo assim a Hélice Quadrupla, percussora da Hélice Quíntupla) e avançando mais, do 'meio ambiente', que introduz a dimensão ecológica e sustentável na dinâmica da inovação, constituindo a quinta hélice. Dessa forma, o modelo amplia o alcance do processo inovador para além da lógica econômica e tecnológica, reconhecendo a centralidade da sustentabilidade e da participação social no desenvolvimento regional e global (Carayannis et al., 2017).

Segundo Carayannis et al. (2017, p. 149), a proposta consiste em “explorar e perfilar a natureza e a dinâmica do Quadro de Sistema de Inovação da Hélice Quádrupla/Quíntupla como um habilitador e concretizador de ecossistemas empreendedores cooperativos regionais”, destacando a integração entre conhecimento, economia, política, sociedade e ecologia.



**Figura 8.** Estrutura do Sistema de Inovação Hélice Quíntupla – uma perspectiva CS2FIE2.  
Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Carayannis et al. (2017, p.149).

Para tal, os autores cunharam o termo *Co-opetitive Spatial and Sectoral Fractal Innovation and Entrepreneurial Ecosystems* (CS2FIE2)<sup>1</sup>, traduzindo para o português: ‘Ecossistemas Fractais de Inovação e Empreendedorismo Coopetitivos, Espaciais e Setoriais’. O CS2FIE2, ilustrado na figura 8, busca mostrar como esses atores interagem em configurações fractais, isto é, estruturas que se replicam em diferentes escalas (local, regional, setorial, nacional), reforçando a natureza híbrida e multifacetada da proposta teórica, que procura articular simultaneamente tais dimensões, geográficas e setoriais, bem como integrar inovação e empreendedorismo no contexto da Hélice Quíntupla. A ênfase em questão está na coopetição entre atores e setores: universidades podem cooperar e competir entre si; governos locais e nacionais podem ter sinergias e tensões; empresas colaboram em redes, mas também disputam mercados. A inovação e o empreendedorismo surgem como resultado desse jogo dinâmico, sempre condicionado pelas dimensões espaciais (regiões, clusters geográficos) e setoriais (cadeias produtivas, setores econômicos específicos) (Carayannis et al., 2017).

Nesse contexto, o papel das universidades na promoção do desenvolvimento rural e apoio aos pequenos produtores assume importância estratégica. Instituições de ensino superior, especialmente aquelas voltadas para as ciências agrárias, têm atuado como ponte entre o conhecimento técnico e a realidade das comunidades rurais. Ao se envolverem diretamente com agricultores familiares, as universidades possibilitam a disseminação de inovações tecnológicas adaptadas ao contexto local, além de promoverem o desenvolvimento de capacidades empreendedoras nesses produtores (Balconi et al., 2023).

O fortalecimento da relação entre universidade e agricultores é fundamental para fomentar um ambiente de inovação contínua. Pesquisas mostram que o comportamento inovador dos produtores rurais está diretamente relacionado ao suporte institucional recebido,

<sup>1</sup> No artigo de Carayannis et al. (2017), o conceito de CS2FIE2 surge como sigla para *Co-opetitive Spatial and Sectoral Fractal Innovation and Entrepreneurial Ecosystems*. O uso do número “2” não denota uma versão ou atualização, mas constitui recurso tipográfico com função de condensar binômios conceituais. Assim, em S2 expressa-se a duplicidade “*Spatial and Sectoral*” (espacial e setorial), enquanto em E2 evidencia-se a combinação entre “*Innovation and Entrepreneurial Ecosystems*” (ecossistemas de inovação e de empreendedorismo).

destacando-se o papel das universidades na oferta de capacitação, extensão rural e transferência de tecnologia (Fieldsend et al., 2017). Este apoio é ainda mais relevante quando considerado o desafio da inclusão digital e da educação formal nos territórios rurais.

Além disso, experiências internacionais demonstram que as universidades podem atuar como catalisadoras de desenvolvimento local sustentável, por meio da formação de redes de cooperação com comunidades rurais. Estudos de caso como o da *Agricultural University of Hebei*, na China, evidenciam que o envolvimento ativo das universidades em projetos de extensão rural contribui significativamente para a elevação da qualidade de vida dos agricultores e para a diversificação da economia rural (Wang, 2005).

Essas interações possibilitam o surgimento de projetos de inovação social, valorização de saberes locais e fortalecimento da agricultura familiar como vetor de desenvolvimento territorial. Assim, a integração entre ensino, pesquisa e extensão, orientada pelas demandas sociais, se configura como uma estratégia poderosa para a transformação das realidades rurais (Aleffi et al., 2020).

O papel das universidades na relação com os pequenos produtores vai além da transferência de tecnologia; trata-se de uma atuação integrada que reconhece os agricultores familiares como sujeitos de conhecimento e inovação. Essa abordagem participativa e contextualizada contribui para a construção de sistemas agroalimentares mais resilientes, sustentáveis e socialmente inclusivos (Verona et al., 2012; Cotrim, 2013).

Sendo assim, tanto o modelo da Tríplice Hélice quanto o Triângulo de Sábato fornecem estruturas teóricas importantes para entender e promover a inovação através da interação entre universidade, indústria e governo. Eles se complementam ao fornecer perspectivas que podem ser adaptadas para diferentes contextos econômicos e de desenvolvimento, reforçando a importância de uma abordagem integrada para a promoção da inovação e do desenvolvimento tecnológico (Brixner; Romano; Zabala, 2021).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 Caracterização da Pesquisa

A tese propõe que as políticas públicas podem servir como catalisadores para a transformação digital desses agricultores, não apenas melhorando a eficiência produtiva, mas também integrando-os a mercados mais amplos e digitais, potencializando assim o desenvolvimento de seus negócios. Esta abordagem é essencial para superar as barreiras que atualmente limitam a capacidade desses agricultores familiares de competir no mercado global.

A pesquisa em questão propôs-se a explorar como a implementação de políticas públicas direcionadas pode efetivamente induzir a modernização e a digitalização na agricultura familiar e nos pequenos negócios rurais. O estudo está dividido em várias seções principais, incluindo uma análise das políticas públicas atuais aplicadas, estudos de caso de implementações bem-sucedidas de tecnologia digital no campo e recomendações para políticas futuras.

Com base nas premissas da pesquisa, buscou-se inicialmente pelos procedimentos metodológicos que possam elucidar os questionamentos iniciais, atendendo aos objetivos propostos.

Marconi e Lakatos (2003, p.83) definem que “o método é o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros –, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”.

Já especificamente o método de abordagem, em um sentido mais amplo, sendo um nível mais abstrato dos fenômenos naturais e sociais, conforme definido por Marconi e Lakatos (2003) é classificado nesta pesquisa como um método de abordagem predominantemente indutiva, pois, ainda segundo Marconi e Lakatos (2003, p.86) por permitir alcançar “ [...] conclusões cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam.”, e “[...] cuja aproximação dos fenômenos caminha geralmente para planos cada vez mais abrangentes, indo das constatações mais particulares às leis e teorias (conexão ascendente);” complementados por Marconi e Lakatos (2003, p.106), uma vez que busca desenvolver generalizações sobre o impacto da transformação digital em agricultores familiares.

Essa abordagem é típica do método indutivo, que se concentra em observar casos particulares para formular generalizações mais amplas, onde segundo Creswell (2007, p.187) “O pesquisador qualitativo usa um raciocínio complexo multifacetado, interativo e simultâneo. Embora o raciocínio seja, em grande parte, indutivo, tanto os processos indutivos como os dedutivos estão funcionando.” e ainda segundo Da Silva (2023 p.3), a perspectiva indutiva “[...] parte dos dados para então construir as categorias e por seguida, a teoria. Diferente da abordagem dedutiva-verificatória-enumerativa-objetiva, que testa hipóteses, ela já propõe a compreensão dos fenômenos investigados, assim a subjetividade é bem utilizada.”

Porém, não se pode deixar de apontar que a tese em parte, incorpora elementos do método dialético ao explorar as contradições e tensões entre o desenvolvimento tecnológico e as condições socioeconômicas dos agricultores familiares. A pesquisa analisa como essas contradições influenciam e são influenciadas pelas políticas públicas e pela transformação digital, refletindo um processo de tese, antítese e síntese que caracteriza a dialética, haja vista que, segundo Marconi e Lakatos (2003, p.106) “penetra o mundo dos fenômenos através de sua ação recíproca, da contradição inerente ao fenômeno e da mudança dialética que ocorre na natureza e na sociedade.”

Dada a natureza da tese, que emprega entrevistas qualitativas para explorar e generalizar sobre o fenômeno estudado, além de analisar contradições e desenvolver uma compreensão crítica dos processos sociais envolvidos, a pesquisa pode ser melhor descrita como uma combinação do método indutivo com aspectos do método dialético. A inclusão de análises

críticas e o foco em contradições e mudanças dinâmicas, típicos do método dialético, complementam a abordagem indutiva, tornando a pesquisa multidimensional, dialético-indutiva em sua metodologia de abordagem.

A presente pesquisa pode ser caracterizada, quanto aos seus fins, principalmente como exploratória e descritiva, com elementos de pesquisa explicativa de uma forma não hermeticamente rígida em sua concepção, como exposto a seguir.

A pesquisa tem um forte componente exploratório, visto que busca investigar fenômenos pouco explorados ou não totalmente compreendidos, como a interação entre a transformação digital e agricultura familiar em um contexto regionalizado. Segundo Cervo e Bervian (2007, p.85) a pesquisa exploratória é adequada quando “[...] realiza descrições precisas da situação e quer descobrir as relações existentes entre os elementos componentes da mesma.” e “[...] não elaboram hipóteses a serem testadas no trabalho, restringindo-se a definir objetivos e buscar maiores informações sobre determinado assunto de estudo.”, aplicando-se quando há necessidade de obter mais informações sobre um problema ou fenômeno para formular hipóteses mais precisas que possam surgir durante a pesquisa ou preparar o terreno para pesquisas futuras (Vergara, 2006). A coleta de percepções e experiências dos agricultores familiares são típicos de estudos exploratórios, que visam explorar um tema ou problema em profundidade.

Simultaneamente, a pesquisa possui aspectos de uma natureza descritiva, uma vez que se propõe a detalhar características, processos e fenômenos relacionados à adoção de tecnologias digitais pelos agricultores familiares e as políticas públicas associadas. A pesquisa descritiva foca em descrever e interpretar o estado atual das coisas segundo Cervo e Bervian (2007, p.86) e ainda como descrevem, trata-se “[...] do estudo e descrição das características, propriedades ou relações existentes na comunidade, grupo ou realidade pesquisada.”, e a pesquisa visa captar como essas tecnologias estão sendo implementadas e quais são os seus impactos efetivos na prática e no desenvolvimento dos negócios rurais do grupo específico de agricultores familiares.

Ainda quanto aos fins, a pesquisa não visa apenas descrever o fenômeno, mas também procura entender os mecanismos pelos quais a transformação digital influencia o desenvolvimento dos negócios rurais e a vida dos agricultores familiares, através de uma abordagem explicativa. Segundo Vergara (2006) a pesquisa explicativa caracteriza-se quanto aos fins, por objetivar esclarecer fatores de um determinado fenômeno. Este aspecto evidencia-se na intenção de desenvolver um modelo teórico que possa auxiliar na formulação de políticas públicas. A pesquisa explicativa é utilizada quando o objetivo é estabelecer causas e efeitos entre variáveis conforme afirma Vergara (2006), e, no caso da presente pesquisa, isso se manifesta no esforço para entender como e por que certas políticas e tecnologias impactam os agricultores de maneiras específicas.

A pesquisa, portanto, possui uma abordagem multifacetada em relação aos seus fins, pois explora novos territórios e descreve em detalhes as interações e impactos da transformação digital, ao mesmo tempo em que tenta explicar as relações causais subjacentes e desenvolver teorias ou modelos que possam ser aplicados para melhorar a eficácia das intervenções políticas e tecnológicas.

E quanto ao meio, caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, pois baseia-se em materiais acessíveis ao público em geral, podendo ser de fontes primárias ou secundárias. Metodologicamente, para a realização deste trabalho, foram utilizados dois instrumentos:

A pesquisa quanto ao meio, possui o caráter bibliográfico e o campo como principais meios de investigação, refletindo uma abordagem mista que é comum em estudos interdisciplinares e aplicados, especialmente aqueles que exploram as interações entre tecnologia, sociedade e políticas públicas.

Creswell (2007, p.43) advoga que “Revisões de literatura ajudam os pesquisadores a limitar o escopo de sua investigação e transmite para os leitores a importância de estudar um tópico.”, portanto, é incluso nesta pesquisa, inicialmente uma pesquisa bibliográfica significativa, onde são consultadas fontes secundárias ou primárias, como livros, artigos de periódicos, documentos de políticas públicas e outras publicações relevantes.

Segundo Malhotra (2012, p.36) "A análise dos dados secundários disponíveis é uma etapa essencial no processo de definição do problema: não se devem coletar dados primários até que os dados secundários disponíveis tenham passado por uma análise completa.". Este meio é crucial para fundamentar teoricamente a pesquisa, permitindo que o pesquisador estabeleça o estado da arte sobre os tópicos relacionados à transformação digital, desenvolvimento de negócios rurais, e políticas públicas direcionadas à agricultura familiar. A pesquisa bibliográfica também serve para identificar lacunas no conhecimento existente e justificar a necessidade de novas investigações comparativas (Creswell, 2007, p.46).

Paralelamente, o presente trabalho emprega a pesquisa de campo, definida por Vergara (2006, p.45) como “[...] investigação empírica realizada no local onde ocorre ou ocorreu um fenômeno ou que dispõe de elementos para explicá-lo.” utilizando entrevistas semiestruturadas com agricultores familiares e outras partes envolvidas. Este método é essencial para coletar dados primários diretamente dos sujeitos envolvidos, proporcionando *insights* profundos sobre suas experiências, percepções e as realidades práticas de como a transformação digital está sendo adotada e seus impactos nas atividades agrícolas e na vida comunitária. A pesquisa de campo permite uma análise detalhada das interações humanas e sociais de acordo com, bem como a aplicação de tecnologias no contexto específico da agricultura familiar.

Portanto, a pesquisa se caracteriza por ser uma combinação de pesquisa bibliográfica e de campo, visando uma abordagem metodológica robusta e multidimensional. Essa combinação permite não apenas a construção de uma sólida base teórica e conceitual com a ajuda da literatura existente, mas também a validação, exploração e expansão desses conceitos por meio de dados empíricos coletados diretamente dos participantes. Tal abordagem é particularmente adequada para temas que envolvem complexas interações sociais, tecnológicas e políticas, como é o caso do impacto da transformação digital em comunidades de agricultores familiares.

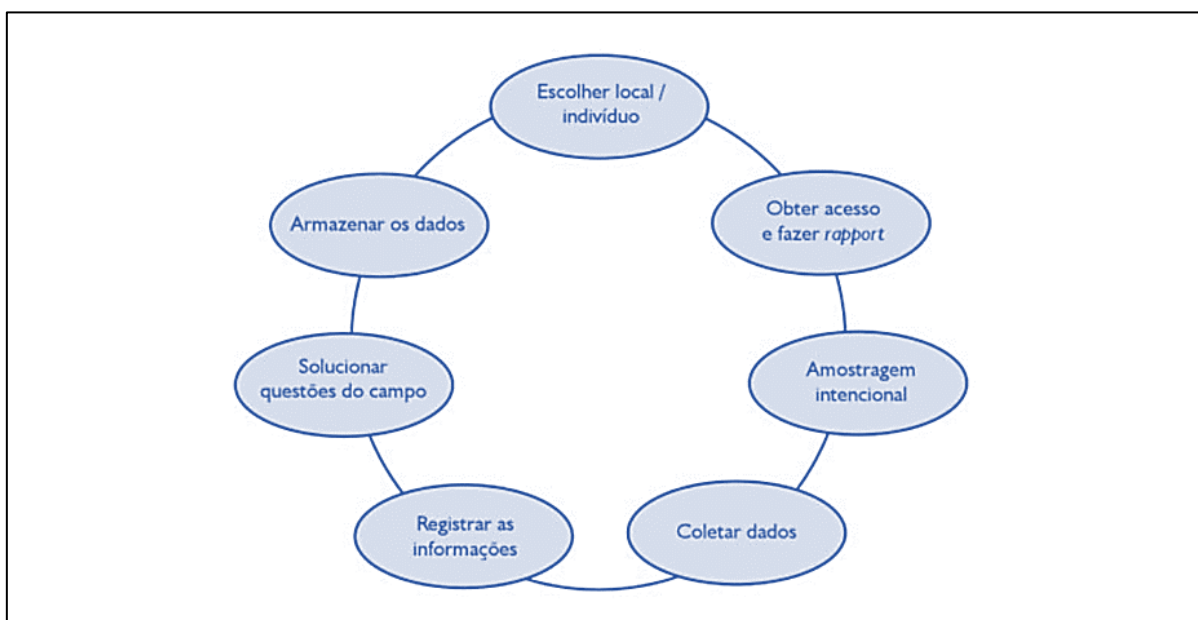
Vale destacar que, considerando o debate contemporâneo acerca da sub-representação das mulheres na ciência e as limitações que o uso exclusivo de iniciais impõe à identificação de gênero em análises bibliométricas, optou-se, neste trabalho, por grafar os prenomes dos(as) autores(as) por extenso quando disponíveis na fonte original. Essa escolha tem duplo objetivo: (i) garantir consistência e transparência na elaboração das referências, em conformidade com a ABNT NBR 6023:2025 (vigente na presente tese), e (ii) contribuir para a visibilidade de autoras, de modo a reduzir vieses de reconhecimento decorrentes da abreviação de nomes próprios. Essa decisão metodológica está alinhada a estudos que demonstram a dificuldade de identificação de gênero quando os prenomes aparecem abreviados, comprometendo diagnósticos de diversidade e de equidade na produção (Nguyen et al.; 2021; Atir; Ferguson, 2018).

### **3.2 Método de Obtenção dos Dados**

Em função das características do problema proposto para análise, em primeiro lugar, uma Pesquisa Bibliográfica ampla, cujo objetivo é levantar conteúdos pertinentes ao tema, onde segundo Oliveira (2002) essa técnica busca fontes que embasam os trabalhos técnico-científicos, obtidos em bibliotecas públicas, universidades, etc. e mais recentemente em repositórios de bibliotecas virtuais. Foi utilizando fontes primárias para compor o referencial teórico correlato com o objeto a ser analisado por meio do segundo instrumento.

O processo de obtenção de dados, segue basicamente as premissas Creswell (2014), em seu fluxo de atividades, conforme demonstrado na figura 9. A pesquisa está calcada em termos qualitativos, de forma a conferir ao resultado final, um conjunto de informações coerentes com a proposta inicial do projeto, respondendo a tais objetivos de forma fidedigna.

Tendo a pesquisa um cunho qualitativo, foi executada com o intuito de obter a percepção do entrevistado, como é composta esta percepção e suas singularidades. Neste modelo de pesquisa, os dados coletados têm a função de coletar informações que não podem ser mensuradas de forma quantitativa diretamente (Aaker; Kumar; Day, 2001). E ainda segundo Bardin (1977, p.115), trata-se de [...] um procedimento mais intuitivo, mas também mais maleável e mais adaptável, a índices não previstos”, contrastando com a característica exploratória da presente pesquisa.



**Figura 9.** Atividade de coleta de dados. Fonte: Creswell (2014, p.122)

Por se tratar de percepções, experiências, fatos circunstancialmente particulares, principalmente provenientes de pequenos agricultores familiares, optou-se por uma metodologia mais próxima da linguagem do objeto de pesquisa, buscando uma maior interação com ampla possibilidade de extração de informações.

A pesquisa qualitativa tende a fazer a observação, posteriormente a obtenção, para em seguida execução da análise, de uma forma sistêmica com um conjunto de informações, os quais são usados para prover no processo decisório os devidos ganhos, em relação ao problema proposto e suas possíveis soluções. (Malhotra, 2005).

De acordo com a sistematização proposta por Martins e Theóphilo (2009), as técnicas de entrevista podem ser distribuídas em três categorias distintas, fundamentadas no grau de estruturação e na natureza do questionário empregado. As categorias identificadas incluem as entrevistas estruturadas, semiestruturadas e não estruturadas. As entrevistas estruturadas caracterizam-se pelo emprego de um roteiro fixo de perguntas precisas, que almejam elucidar respostas concisas e objetivas. As entrevistas semiestruturadas, em contraste, conferem aos entrevistados a liberdade de elaborar suas respostas de maneira mais extensa e subjetiva, uma vez que se baseiam em questões mais abertas. Finalmente, as entrevistas não estruturadas são marcadas pela ausência de um questionário padronizado, permitindo uma abordagem mais flexível e adaptada às particularidades de cada respondente.



Dessa forma, para a investigação do problema de pesquisa e seus objetivos específicos, optou-se pela elaboração e aplicados de roteiros de entrevistas com questionários semiestruturados para os modelos com perguntas de caráter fechado (com opções pré-definidas) e de caráter aberta (com liberdade de inserção de resposta) aplicados pelo pesquisador (Apêndice A, C e D).

O instrumento de pesquisa foi desenvolvido com base nos dados adquiridos através da realização de pesquisa documental e bibliográfica. Tais investigações foram essenciais não apenas para a formulação do roteiro das entrevistas, ao identificar os temas relevantes a serem explorados, mas também para fornecer o contexto necessário ao estudo. Por meio destas pesquisas, foi possível coletar informações essenciais acerca dos atores envolvidos na pesquisa.

Vale salientar que a aplicação da pesquisa somente foi executada após o devido trâmite e aprovação do Comitê de Ética responsável, assim como o uso de todos os instrumentos acessórios definidos, para que possa dar robustez e garantia à instituição, ao pesquisador e aos entrevistados, quanto aos riscos, acompanhamento e assistência que terão direito os participantes, inclusive benefícios e acompanhamento posteriores ao encerramento da pesquisa, de modo que todo o processo seja transparente e conferido como idôneo.

Destaca-se que os indivíduos entrevistados são adultos, maiores de 18 anos, sendo assim, dispensáveis instrumentos como Termo de Consentimento Livre e Esclarecido dirigido ao responsável pelo participante, em caso de menor de idade.

Aos entrevistados são assegurados todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, assim como assegurar que nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo, em favor da não identificação, baseando-se na Resolução CNS 510/2016, Art. 9, V e Art. 17, IV sobre identificação dos participantes.

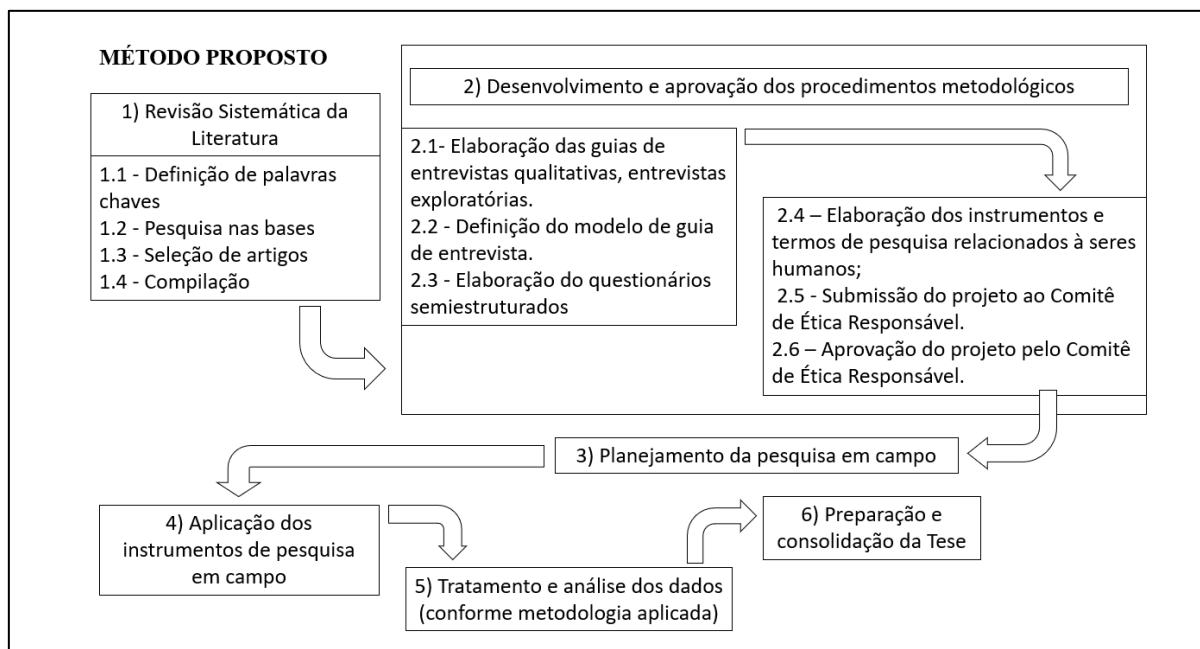
As informações obtidas com a coleta de dados, foram executadas por meio de metodologia de pesquisa, devidamente aprovado pelo Comitê de Ética responsável, aplicando questionário em entrevistas orais, guiadas pelo questionário com perguntas relacionadas ao tema em questão, de forma individual ou em conjunto (quando se tratar de parentes relacionados ao negócio rural familiar), em local de comum acordo entre pesquisador e entrevistado, com previsão máxima de 2h para responder às perguntas, sendo gravadas apenas para efeito de segurança do registro (sem divulgação de imagem e som) e posterior transcrição, mantendo-se o anonimato dos dados coletados.

Foi informado que a participação do entrevistado pode ajudar os pesquisadores a entender melhor como políticas públicas adequadas e podem efetivamente impactar a agricultura familiar através da digitalização, da transformação digital, respondendo às questões essenciais sobre os mecanismos através dos quais essa transformação pode ser realizada e os impactos diretos e indiretos no desenvolvimento dessas comunidades.

Foi salientado ao entrevistado que estaria sendo consultado sobre seu interesse e disponibilidade de participar desta pesquisa, sendo livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará penalidade alguma. Também é informado que não será remunerado por ser participante da pesquisa. Não havendo gastos com transporte ou alimentação, por conta dos entrevistados, não houveram necessidades de ressarcimento pelo pesquisador responsável.

Todas as informações obtidas por meio da participação do entrevistado, são de uso exclusivo para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador responsável. É coletado do entrevistado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) redigido e aprovado pelo Conselho de Ética da instituição, conforme apêndice A.

Caso a pesquisa resulte em dano pessoal, o ressarcimento e indenizações previstos em lei poderão ser requeridos pelo participante. É esclarecido aos entrevistados que os resultados ao final da pesquisa serão divulgados pelos canais de divulgação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, disponibilizado de forma pública a tese.



**Figura 10.** Fluxo do método de pesquisa da tese. Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base nos procedimentos metodológicos, foi elaborado um documento final contendo a descrição de todas as etapas, notas explicativas de correlações e gráficos ilustrativos assim como conclusão geral para então ser incorporado ao projeto final da tese, sendo submetido à defesa. Todo o processo está sintetizado na figura 10.

### 3.3 Delimitação da Coleta de Dados da Pesquisa

O público alvo deste estudo, foi definido em função da delimitação geográfica, figura 11, definida pela EMATER (Escritório Três Rios/Região Sul), sendo sua sede em Três Rios/RJ tendo como abrangência também as cidades de Areal/RJ e Comendador Levy Gasparian/RJ, sob sua jurisdição, além do que, há relações de ações já instituídas pelo Instituto de Três Rios -UFRRJ, ao qual o pesquisador atua, em parcerias atuantes em políticas públicas nesta região definida.

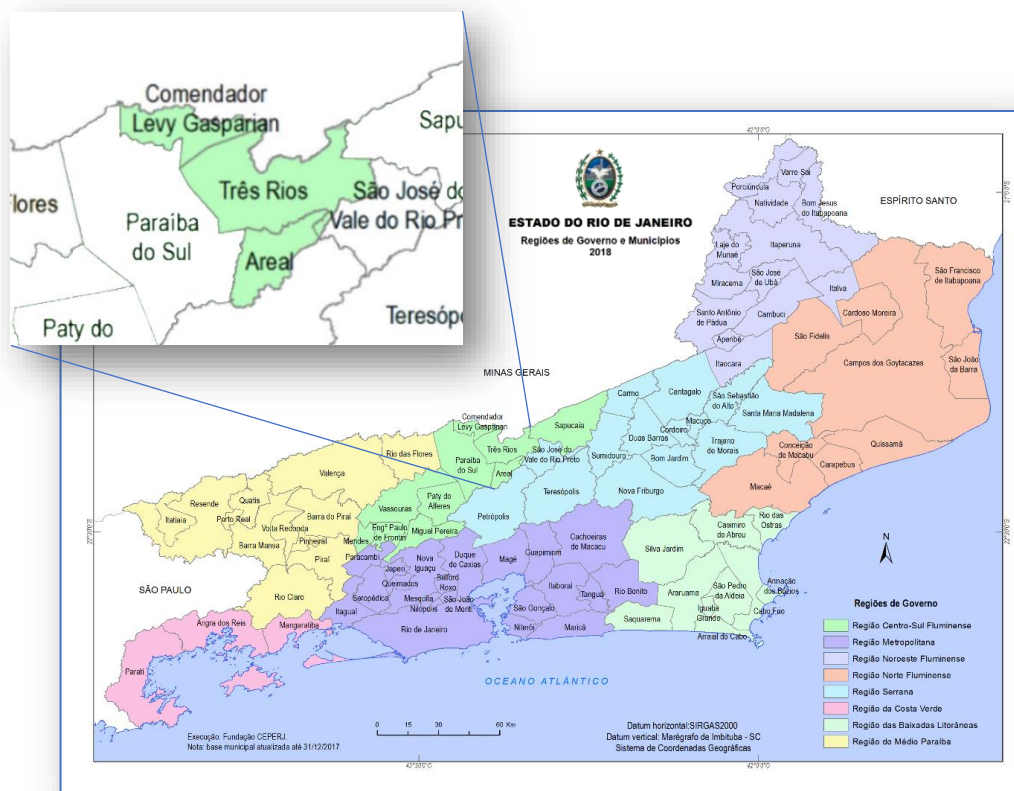
Tendo como exemplo, de parcerias como citado anteriormente, temos o projeto de extensão ‘Clínica de Direitos Humanos e da Cidadania na Agricultura Familiar’ tendo como objetivo “[...] promoção dos direitos humanos e da cidadania na agricultura familiar através do acesso à justiça e formação/informação sobre direitos.”, pois, para “[...] produzir e vender os seus produtos nas feiras orgânicas e demais espaços de comercialização da região, faz-se necessário garantir a eles um conjunto de direitos humanos básicos, tais como acesso à terra, ao crédito, informações sobre seguridade social, bem como outros direitos humanos.”(UFRRJ, 2024, p.2).

O projeto tem como base e apoio, conforme descrito pelos membros atuantes do projeto na UFRRJ (2024, p.2):

Seu desenvolvimento ocorrerá em parceria com o Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar na Baixada Fluminense e Centro Sul do Estado do Rio de Janeiro, sediado em Seropédica e a EMATER-RIO, que atua há meio século no Território Fluminense por meio de escritórios locais, regionais e central, tendo como público prioritário os agricultores familiares. Com equipes compostas de técnicos das áreas de ciências agrárias e sociais, a EMATER-RIO dispõe de metodologias adequadas para acessar os agricultores e mediar conhecimento técnico nas áreas de

produção, beneficiamento, comercialização, associativismo e acesso a políticas públicas.

Explicando assim, a decisão pela delimitação geográfica do estudo, tendo como intuito que o resultado deste trabalho venha somar com outros projetos, como o apresentado acima, de forma que sirva de base conceitual e de informações para futuros projetos na região, engajando docentes, discentes, pesquisadores e comunidade em geral, com o propósito de fomentar o desenvolvimento regional.



**Figura 11.** Região de delimitação do estudo. Fonte: PRODERJ (2018). Adaptado pelo autor.

A área delimitada é composta pelas seguintes cidades:

**a) O município de Trêz Rios/RJ** localizado na região Centro-Sul Fluminense, apresenta um perfil socioeconômico dinâmico e diversificado, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025). Com uma população de 78.346 habitantes pelo censo de 2022, o município possui uma área territorial de 322,843 km<sup>2</sup>, resultando em uma densidade demográfica de 242,68 hab/km<sup>2</sup>. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,725, medido em 2010, indica um nível de desenvolvimento considerado alto.

A economia local é impulsionada por um setor industrial diversificado, que inclui atividades como metalurgia, têxtil e alimentícia, além de um comércio e serviços em expansão. Segundo o último censo agropecuário (IBGE, 2022), a cidade conta com 139 agricultores familiares<sup>2</sup>. O Produto Interno Bruto (PIB) per capita de Trêz Rios, em 2021, foi de R\$ 76.977,41, refletindo como uma força econômica regional. O município também se destaca por

<sup>2</sup> Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA - Tabela 6778 - <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6778#notas-tabela>

sua rica história e patrimônio cultural, com diversos pontos turísticos e eventos que atraem visitantes.

Três Rios/RJ, configura-se como o centro regional, sendo o de maior população e o de maior produção econômica, sendo polo comercial, industrial de serviços para diversas cidades ao entorno, inclusive dentre as três cidades destacadas na figura 11. Três Rios possui um setor de serviços consolidado na região, com destaque para a educação, saúde e turismo. A cidade também oferece diversas opções de lazer, como parques e eventos culturais.

A localização estratégica de Três Rios, como entroncamento rodoviário e ferroviário, contribui para o desenvolvimento do comércio e serviços, além de facilitar o acesso a mercados consumidores e a infraestrutura regional. Como suas principais características, destaca-se a sua localização, situando-se entre três grandes metrópoles brasileiras, na região sudeste: São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro. Possui um importante entroncamento rodoferroviário, sendo cortada por rodovias federais, a BR-040, a BR-118 e a BR-393 e por outras rodovias estaduais. Quanto às ferrovias, é cortada pela FCA (Ferrovia Centro-Atlântica) e MRS Logística, com a principal atividade em transporte de cargas, principalmente minério, cimento e material siderúrgico (De Paula, Saraiva, 2023).

**b) O município de Areal/RJ**, estado do Rio de Janeiro, localizado na região Centro-Sul Fluminense, apresenta características socioeconômicas em desenvolvimento, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025). Com uma população medida em 11.828 habitantes pelo censo de 2022, o município possui uma área territorial de 110,919 km<sup>2</sup>, resultando em uma densidade demográfica de 106,6 hab/km<sup>2</sup>. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,684, medido em 2010, indica um nível médio de desenvolvimento.

A economia local baseia-se principalmente na agricultura, pecuária, serviços e comércio local e pequenas indústrias, além do turismo, como práticas esportivas junto a natureza, percursos religiosos e culturais em igrejas e mais recentemente, através do enoturismo (turismo que combina degustação de vinhos com a exploração de regiões produtoras de uvas) que vem se desenvolvendo nos últimos anos (Areal, 2025). Segundo o último censo agropecuário (IBGE, 2022), a cidade conta com 36 agricultores familiares. O Produto Interno Bruto (PIB) per capita de Areal, em 2021, foi de R\$ 33.490,89, considerando um potencial econômico em expansão. A localização estratégica de Areal, próxima a importantes centros urbanos como Petrópolis e Três Rios, contribui para o desenvolvimento do comércio local e o acesso a serviços. No entanto, o município ainda enfrenta desafios relacionados à infraestrutura e à diversificação econômica, buscando promover um crescimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

**c) O município de Comendador Levy Gasparian/RJ**, do estado do Rio de Janeiro, localizado na região Centro-Sul Fluminense, apresenta um perfil socioeconômico típicos de uma cidade pequena, do interior do estado, com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2025). Com uma população medida em 8.741 habitantes no censo de 2022, o município possui uma área territorial de 108.639 km<sup>2</sup>, resultando em uma densidade demográfica de 80,46 hab/km<sup>2</sup>. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,685, medido em 2010, indica um nível médio de desenvolvimento.

A sua economia local é formada principalmente pela agricultura, pecuária e pequena e média indústria – produtos alimentícios, metalurgia, confecção, embalagens, materiais de construção – (PMCLG, 2025). Segundo o último censo agropecuário (IBGE, 2022), a cidade conta com 33 agricultores familiares. O Produto Interno Bruto (PIB) per capita de Comendador

Levy Gasparian, em 2021, foi de R\$ 70.311,39, A localização estratégica de Comendador Levy Gasparian, próxima a importantes centros urbanos como Três Rios e Paraíba do Sul, contribui para o desenvolvimento do comércio local e o acesso a serviços. No entanto, o município ainda enfrenta desafios relacionados à infraestrutura e à diversificação econômica, buscando promover um crescimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

Foram entrevistados um total de 21 indivíduos, agricultores familiares, técnicos do escritório da EMATER sediado em Três Rios/RJ e professores do Instituto Três Rios da UFRRJ, considerados atores relevantes nos processos de políticas públicas, regionalizados (compreendendo a região da cidade de Três Rios/RJ, Areal/RJ e Comendador Levy Gasparian/RJ), público alvo este, definido em função da relação de ações já instituídas pelo Instituto de Três Rios UFRRJ, ao qual o pesquisador atua e delimitado instituições que atuam em políticas públicas nesta região, como extensão rural promovidas pela EMATER.

A distribuição em termos do número de entrevistados, inicialmente buscou uma quantidade que equilibrasse uma amostra de cada categoria de atores: (i) professores – ‘academia’, (ii) técnicos – ‘governo’ e (iii) agricultores por cidade abrangida – ‘indústria’, as quais contemplariam a base da Hélice Tríplice (Etzkowitz, 2009), sendo em torno de 03 entrevistas por categoria/localidade a princípio, A escolha dos entes justificou-se em função da disponibilidade dos entrevistados e por parte dos agricultores familiares, por meio da percepção e proximidade profissional com os técnicos da EMATER e da UFRRJ, sendo descrita no quadro 2.

**Quadro 2.** Dados dos Entrevistados

Entrevistado	Código	Categoria	Localidade inserida	Afinidade
1	P001	Professor	Três Rios/RJ	
2	P002	Professor	Três Rios/RJ	
3	P003	Professor	Três Rios/RJ	
4	P004	Professor	Três Rios/RJ	
5	T001	Técnico	Três Rios/RJ	
6	T002	Técnico	Três Rios/RJ	
7	T003	Técnico	Três Rios/RJ	
8	A001	Agricultor Familiar	Três Rios/RJ	
9	A002a	Agricultor Familiar	Três Rios/RJ	Irmã
10	A002b	Agricultor Familiar	Três Rios/RJ	Irmão
11	A003a	Agricultor Familiar	Três Rios/RJ	Esposo
12	A003b	Agricultor Familiar	Três Rios/RJ	Esposa
13	A004	Agricultor Familiar	Areal/RJ	
14	A005	Agricultor Familiar	Comendador Levy Gasparian/RJ	
15	A006a	Agricultor Familiar	Comendador Levy Gasparian/RJ	Esposo
16	A006b	Agricultor Familiar	Comendador Levy Gasparian/RJ	Esposa
17	A007a	Agricultor Familiar	Comendador Levy Gasparian/RJ	Esposo
18	A007b	Agricultor Familiar	Comendador Levy Gasparian/RJ	Esposa
19	A008	Agricultor Familiar	Areal/RJ	
20	A009a	Agricultor Familiar	Areal/RJ	Prima
21	A009b	Agricultor Familiar	Areal/RJ	Prima

Fonte: Elaborado pelo autor.

De forma a manter o anonimato das informações, os nomes foram preservados e renomeados e códigos conforme quadro 2. Vale observar que a coluna de ‘Localidade inserida’,

para categoria ‘Agricultor Familiar’ significa o município onde está localizado a propriedade, já para as outras categorias – Professor e Técnico – descreve o local de inserção baseado em sua sede de trabalho, sendo o Instituto Três Rios/UFRJ na cidade de Três Rios/RJ e o escritório da EMATER também na cidade de Três Rios/RJ, observando que ambas as instituições atuam além das fronteiras de suas sedes.

Outra particularidade da pesquisa, é descrita na coluna ‘Afinidade’, onde, quando o código é composto por uma letra inicial, mais três números e adicionalmente é incorporado uma letra, sendo ‘a’ ou ‘b’ (Ex. A002b) significa que a entrevista foi feita simultânea e com duplos entrevistados. A situação em questão, se deu por força da afinidade dos entrevistados, onde como agricultores familiares intrinsecamente e culturalmente ligados ao negócio, alguns entrevistados se propuseram a conceder a entrevista apenas com seu par de afinidade (como esposa e esposo por exemplo). A questão não causou prejuízo à pesquisa, pois os entrevistados em sua transcrição foram separados em suas falas e pode-se afirmar que trouxe um ganho de conteúdo, dado à afinidade entre os entrevistados.

Para determinar e justificar o tamanho da amostra (em termos qualitativos), Gaskell (2008, p.71) observa em relação a dois pontos importantes: “[...] há um número limitado de interpelações, ou versões, da realidade. Embora as experiências possam parecer únicas aos indivíduos, as representações de tais experiências não surgem das mentes individuais; em alguma medida, elas são o resultado de processos sociais.”, dessa forma, a medida que as entrevistas são realizadas, temas comuns começam a emergir, ficando restritas novas percepções e de forma progressiva, a compreensão do fenômeno emerge, evidenciando um ponto de saturação. O outro segundo ponto seria a questão do tamanho do corpus que deverá ser analisada, pois apesar de pequena a amostra, a quantidade de dados textuais tende a serem grandes, dependendo da profundidade das entrevistas.

Em função destas duas características, é necessário um limite máximo de entrevistas a serem realizadas para análise, e Gaskell (2008) afirma que para cada pesquisador há algo como limite entre 15 e 25 entrevistas individuais. Tais considerações foram observadas e constituídas neste trabalho, observando-se o ponto de saturação como descrito acima. O *corpus* das entrevistas, de um total de 16 entrevistas com 21 entrevistados, gerou 154 páginas de transcrições, tendo a saturação temática observada na 16ª entrevista.

Em síntese, Segundo Gaskell (2008, p.70.),

[...] o objetivo da pesquisa qualitativa é apresentar uma amostra do espectro dos pontos de vista. Diferentemente da amostra do levantamento, onde a amostra probabilística pode ser aplicada na maioria dos casos, não existe um método para selecionar os entrevistados das investigações qualitativas. Aqui, devido ao fato de o número de entrevistados ser necessariamente pequeno, o pesquisador deve usar a imaginação social científica para montar a seleção dos respondentes.

Em estudos qualitativos, a robustez do *corpus* é determinada pela profundidade e riqueza das informações (Gaskell, 2008), não pelo volume numérico de casos. Autores como Flick (2009) e Creswell (2014) também corroboram que amostras entre 15 e 30 entrevistas são consistentes para este tipo de pesquisa, especialmente quando há relativa homogeneidade entre os participantes. Patton (2015) reforça que a lógica central é a da informação rica, e não da representatividade estatística. Portanto, O número de entrevistas executado mostrou-se adequado em função do critério de saturação teórica, atingida quando novos dados deixaram de acrescentar categorias relevantes à análise (Minayo, 2017; Guest; Bunce; Johnson, 2006). Assim, as 154 páginas de transcrições obtidas configuraram um *corpus* suficiente e consistente para atender aos objetivos propostos.

### 3.4 Técnica de Análise Qualitativa

Segundo Gaskell (2008, p.68) “A finalidade real da pesquisa qualitativa não é contar opiniões ou pessoas, mas ao contrário, explorar o espectro de opiniões, as diferentes representações sobre o assunto em questão.” Sendo assim, “[...] o objetivo é maximizar a oportunidade de compreender as diferentes posições tomadas pelos membros do meio social.”

Sendo assim, foi aplicada a técnica de Análise do Discurso aos dados da pesquisa, por ser considerada uma metodologia interpretativa que busca compreender o modo como os sentidos são produzidos nas práticas discursivas, tendo como base as condições sócio-históricas, ideológicas e linguísticas de sua produção. A técnica parte da premissa de que o discurso é uma prática social e histórica, mediada por processos ideológicos que moldam a linguagem e, por conseguinte, a realidade social. Tal técnica converge para a característica do público da amostra, agricultores familiares, com riqueza de falas em seus típicos matizes.

Segundo Pêcheux (1995), fundador da Escola Francesa de Análise do Discurso, o discurso deve ser compreendido como uma formação simbólica marcada por condições de produção históricas, atravessada por ideologias e pelos mecanismos de constituição dos sujeitos. Nessa perspectiva, o discurso não é apenas uma sequência de palavras, mas um campo de disputas por sentidos, onde operam forças contraditórias que revelam posições sociais distintas.

A Escola Francesa, conforme discutido por autores como Maingueneau (2007), introduz categorias fundamentais para a compreensão do discurso, como as formações discursivas, as condições de produção e os interdiscursos. Esta vertente entende que o discurso está intrinsecamente ligado ao sujeito que enuncia e à sua inscrição ideológica. Assim, compreender um discurso implica analisar o lugar de onde ele é proferido, as regras de seu funcionamento e os silêncios que o atravessam.

Bakhtin (2016) defendia que a análise crítica do discurso deve ser dialógica, ou seja, considerar a relação entre as vozes presentes e as relacionáveis com o enunciado. Para ele, a língua é um produto social e a palavra é um signo ideológico. A análise dialógica do discurso permite compreender os sentidos de um texto na qualidade de enunciado vivo. Essa relação dialógica com o objeto, entre as vozes presentes e as relacionáveis com o enunciado, garante a compreensão dos sentidos de um texto.

Rodrigues (2019), ao discutir uma abordagem pragmático-enunciativa da Análise do Discurso, retoma as contribuições de Bakhtin e Maingueneau para enfatizar a importância da enunciação e da subjetividade na constituição do discurso. Segundo o autor, a Análise do Discurso articula aspectos da pragmática e da enunciação para captar como os sujeitos constroem sentidos situados histórica e socialmente

Outro eixo teórico relevante é a Análise Crítica do Discurso, proposta por autores como Norman Fairclough e Teun van Dijk. Tal eixo concebe o discurso como uma forma de prática social que reproduz e transforma estruturas de poder e dominação. Ela se propõe a revelar os mecanismos pelos quais o discurso naturaliza desigualdades e legitima ideologias dominantes (Fairclough, 2003; Van Dijk, 2006).

Gomes e Alencar (2015), ao refletirem sobre os limites da Análise Crítica do Discurso fundamentada no realismo crítico de Bhaskar (2009) que enfatiza a existência de uma realidade independente da mente humana, estruturada em diferentes níveis de profundidade, apontam a necessidade de se reconhecer que toda explicação discursiva é, em si, um ato ideológico e político, carregado de valores e orientações sociais.

Outro ponto importante da Análise do Discurso, especialmente na vertente francesa, é a articulação com a teoria das representações sociais. Gomes (2015) discute como os dispositivos analíticos da Análise do Discurso, tais como metáforas, parafrases e polissemia, possibilitam a

compreensão das representações como construções discursivas que articulam ideologia e memória social.

Por fim, é importante destacar que a Análise do Discurso é uma técnica de natureza qualitativa, voltada à compreensão dos sentidos em sua complexidade contextual. Como ressaltam Galvão e Pessoa (2016), a análise do discurso permite a investigação dos efeitos de sentido produzidos nas práticas sociais, revelando os modos pelos quais os sujeitos constroem legitimidade e identidade em contextos políticos e midiáticos.

Dessa forma a escolha dos documentos foi delimitada pelas entrevistas transcritas sendo constituído o *corpus* da pesquisa, o qual é submetido aos procedimentos analíticos, iniciando-se de uma pré-análise, onde segundo Bardin (1977, p.96) “A pré-análise tem por objetivo a organização, embora ela própria seja composta por atividades não estruturadas, ‘abertas’, por oposição à exploração sistemática dos documentos.”

Em seguida, foi executada uma leitura geral/flutuante das transcrições, onde segundo Bardin (1977, p.60) “a partir de uma leitura flutuante, podem surgir intuições que convém formular hipóteses”, “[...] muito abertas a todas ideias, reflexões, numa espécie de ‘brainstorming’ individual” como descreve Bardin (1977, p.75) que podem revelar relações entre fatos, que surgem no decorrer da pesquisa, sugerindo a classifica-las e segundo determinado critério.

Analisando as fontes selecionadas, é possível identificar várias convergências, divergências e unanimidades, importantes em relação ao apoio à agricultura familiar e a adoção de tecnologias digitais. Em termos de categoria ‘Unanimidades’ – aspectos tidos como premissas certas por todos os entrevistados –, e em termos de categoria: ‘Principais Convergências’ – aspectos tidos como tendentes a um padrão de ideia ou resposta, porém, não chegando a ser uma unanimidade e por fim, a categoria ‘Principais Divergências’ – aspectos com um grau considerável de divergência de afirmações por parte dos entrevistados.

Dessa forma, no presente método, foi abordado a indução, pois ainda segundo Bardin (1977, p.62) “partimos dos elementos particulares reagrupamo-los progressivamente por aproximação de elementos contíguos, para no final deste procedimento atribuímos um título à categoria.” Sendo assim, decidiu-se destacar por meio da compreensão e relação entre o sentido do discurso dos entrevistados em suas narrativas de suas respostas, os pontos mais relevantes sintetizados por eles nas categorias elencadas acima.

Por fim, o intuito do método não só identificar como os dados da mensagem são transmitidas, como descreve Vergara (2004), mas também ir mais além nos seu sentidos, assim como o contexto onde o discurso se insere, os termos e expressões típicas da realidade rural dos agricultores familiares, em sua forma de se expressar.

### 3.5 Técnica de Transcrição das Entrevistas

Para transcrição das entrevistas, foi utilizado o Whisper<sup>3</sup>, sendo um modelo de reconhecimento de fala multilíngue, baseado em IA, utilizando-se da arquitetura ‘*Transformer*’, disponibilizado pela OpenAI de forma gratuita através do serviço Google Colaboratory, o qual trata-se também de um serviço gratuito em nuvem, oferecido pelo Google. Ele fornece um ambiente de computação interativo e colaborativo que permite escrever e executar código diretamente no navegador, sem necessidade de configurar ou instalar qualquer software no computador, utilizando-se de servidores de alto desempenho, proporcionando uma velocidade de transcrição e precisão adequada à pesquisa, possibilitando o *upload* de arquivos

---

<sup>3</sup> Tutorial 95 | Como transcrever áudio e vídeo com o Whisper (atualizado 2024)  
[https://www.youtube.com/watch?v=cnktHd2C\\_5U&ab\\_channel=Y5Tecnologia](https://www.youtube.com/watch?v=cnktHd2C_5U&ab_channel=Y5Tecnologia)



relativamente grandes (em mais de uma hora de áudio) em vários formatos, convertendo em formato .txt com descrição de tempos em minutos e segundos do trecho transcrito.

### **3.6 Limitações da Pesquisa e Proposições Futuras em Relação ao Método**

É importante ressaltar que este estudo apresenta algumas limitações que merecem ser consideradas. A pesquisa foi conduzida em uma região específica, caracterizada por particularidades socioculturais, econômicas e geográficas que podem diferir de outros contextos, o que restringe a possibilidade de generalizar diretamente os resultados para outras áreas.

Além disso, a análise de determinadas políticas públicas se restringiu à escassez de dados secundários detalhados sobre sua implementação em nível local, o que pode ter limitado uma avaliação mais aprofundada de seus impactos e dinâmicas. O período de tempo abordado pela pesquisa, embora relevante, representa apenas um recorte de um processo que continua a se transformar ao longo do tempo, capturando um momento específico de sua evolução.

Apesar dessas restrições, os achados do estudo permanecem válidos e significativos, fornecendo contribuições relevantes para o campo de investigação. Contudo, tais limitações sugerem a importância de interpretar os resultados com prudência e destacam a necessidade de realizar pesquisas adicionais que complementem e ampliem as descobertas aqui apresentadas, explorando novos contextos, períodos e fontes de dados, de forma a replicação do método em outras localidades e/ou parcelas sociais.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Serão apresentados neste tópico os resultados e discussões referentes ao trabalho da tese, distribuídos entre os segmentos dos Técnicos, em seguida dos Professores e por fim os Agricultores Familiares. Para cada segmento, são apresentadas as sínteses de cada entrevista, em seguida as análises qualitativas destacando a frequência dos termos em nuvem de palavras e por fim os destaques e análises dos assuntos abordados.

### **4.1 Seguimento dos Técnicos da EMATER**

#### **4.1.1 Síntese das entrevistas com os técnicos da EMATER**

##### **Técnico (T001)**

A entrevista conduzida em 28 de outubro de 2025 com T001, técnico da Emater, oferece uma perspectiva sobre os desafios e as dinâmicas da Transformação Digital e da Gestão do Conhecimento na agricultura familiar no estado do Rio de Janeiro. O documento revela as tensões entre a modernização tecnológica e as realidades práticas dos pequenos produtores rurais da agricultura familiar, destacando tanto os avanços promovidos por políticas públicas quanto as barreiras estruturais que persistem. No texto, argumento que, embora existam iniciativas promissoras, como o programa Prosperar, a ausência de políticas específicas e a falta de qualificação técnica limitam significativamente a adoção de tecnologias digitais pelos agricultores familiares, perpetuando um abismo entre o potencial transformador da digitalização e sua efetiva implementação no campo.

T001, com 40 anos de experiência em extensão rural, descreve sua trajetória até sua atuação atual, focada na agroindustrialização no estado do Rio de Janeiro. Seu trabalho, que abrange a transformação primária de matérias-primas como cana-de-açúcar e a facilitação de acesso a mercados, reflete um esforço para agregar valor aos produtos dos agricultores familiares. O programa Prosperar, destacado como um exemplo de sucesso, ilustra como políticas públicas podem fomentar a agroindustrialização ao oferecer crédito acessível (juros de 2% ao ano), legislações tributárias favoráveis e canais de comercialização diferenciados. Tais medidas têm incentivado a permanência das novas gerações no campo, ao gerar renda e empregos diferenciados. Contudo, o depoimento de T001 revela que esses avanços são insuficientes para promover uma transformação digital abrangente, pois se concentram em aspectos econômicos e produtivos, negligenciando a capacitação tecnológica dos produtores.

A análise das tecnologias digitais empregadas pelos agricultores familiares evidencia uma dicotomia marcante. De um lado, há um público tradicional, analógico, que adota ferramentas como a nota fiscal eletrônica por necessidade, assim descrito por ele como ‘empurrômetro’, enfrentando dificuldades devido à falta de acesso à internet, qualificação e infraestrutura básica, como telefonia e energia confiáveis. De outro, emerge um grupo mais recente, oriundo das grandes cidades, que retorna ao campo com alta familiaridade tecnológica, utilizando-a de forma fluida na produção e comercialização. Essa dualidade destaca uma falha das políticas públicas em atender às especificidades do agricultor familiar tradicional, cuja transição para o digital é dificultada por barreiras financeiras, educacionais e estruturais. T001 enfatiza que o governo não diferencia o pequeno produtor das grandes empresas rurais, aplicando exigências tecnológicas, como o Cadastro Ambiental Rural (CAR), sem oferecer suporte adequado, o que muitas vezes resulta em custos adicionais ou retorno à informalidade.

No que tange à gestão do conhecimento, a socialização ocorre predominantemente via troca direta entre produtores, em eventos como feiras e rodadas de negócios promovidas pela Emater. Esses encontros, segundo T001, são mais eficazes do que a assistência técnica tradicional, pois permitem uma comunicação horizontal, no mesmo nível, contrastando com a

abordagem vertical dos técnicos. Exemplos citados por ele, como a criação da cooperativa de produtores de cachaça e da APRO Rio demonstram como o associativismo, impulsionado por essas interações, formaliza conhecimentos práticos e fortalece a representação dos agricultores perante o poder público. Todavia, a ausência de programas estruturados para documentar e disseminar esse conhecimento, transformando-os em conhecimento explícito, limita sua escalabilidade, mantendo-o dependente de iniciativas pontuais.

Os desafios identificados por T001 (qualificação, infraestrutura e políticas públicas inadequadas) apontam para a necessidade de uma abordagem mais direcionada. Ele sugere a criação de um programa denominado ‘Digitalizar’, em contraponto à outros programas existentes, que combine investimentos em equipamentos, capacitação de produtores e técnicos, e núcleos de apoio em comunidades rurais. A Emater, apesar de seu papel crucial como interface entre a tecnologia e o campo, enfrenta limitações internas: técnicos analógicos, falta de treinamento e equipamentos obsoletos dificultam sua capacidade de liderar essa transformação. Assim, o futuro da digitalização na agricultura familiar depende de uma renovação tanto das instituições de extensão quanto das políticas governamentais, que devem priorizar a inclusão digital como ferramenta de desenvolvimento, e não apenas como exigência burocrática.

Em síntese, a entrevista com T001 expõe um cenário de potencial latente frustrado por lacunas estruturais e institucionais. A Transformação Digital na agricultura familiar exige mais do que incentivos econômicos ou imposições legais; requer um investimento deliberado em conhecimento, infraestrutura e qualificação, alinhado às realidades regionais e às necessidades dos pequenos produtores. Sem isso, o risco é perpetuar a exclusão de um setor essencial à economia e à cultura rural, enquanto os benefícios da modernização permanecem restritos a uma minoria já privilegiada pelo acesso à tecnologia.

### **Técnico (T002)**

A entrevista realizada em 4 de fevereiro de 2025 com T002, engenheiro agrônomo e técnico da Emater, oferece um panorama sobre a adoção de tecnologias digitais e a gestão do conhecimento na agricultura familiar na região de Três Rios-RJ e adjacências. A conversa revela as dinâmicas de um setor em transição, marcado por avanços significativos na comunicação digital, mas também por desafios estruturais que limitam uma transformação mais ampla. Embora ferramentas como o WhatsApp tenham revolucionado a interação entre produtores e extensionistas, facilitando processos burocráticos e de comercialização, a ausência de políticas públicas específicas e as barreiras de infraestrutura e capacitação restringem o potencial da digitalização para a maioria dos agricultores familiares, evidenciando a necessidade de investimentos direcionados em treinamento e acesso a equipamentos.

T002, com mais de 40 anos de experiência na extensão rural, narra sua trajetória desde 1982, em Santo Antônio de Pádua, até sua atuação atual em Três Rios, passando por funções como supervisor em Levy Gasparian e gerente técnico regional. Sua narrativa reflete as mudanças institucionais da Emater, como a centralização de escritórios após reformas administrativas, e destaca seu papel como mediador entre os agricultores e as exigências do mundo digital. A predominância do WhatsApp como principal tecnologia adotada pelos produtores familiares é um ponto central de sua análise. Ele exemplifica essa transformação com a elaboração remota de um Cadastro da Agricultura Familiar (CAF) com auxílio do WhatsApp, evidenciando como a ferramenta agiliza processos que antes demandavam deslocamentos e dias de espera. Contudo, o uso de computadores, impressoras ou softwares de gestão, como o Excel, permanece raro, restrito a produtores com maior escolaridade ou recursos, o que sugere uma digitalização superficial, centrada na comunicação básica em vez de uma gestão tecnológica integrada.

A adoção dessas tecnologias, segundo T002, não ocorre por iniciativa espontânea, mas por “pressão social” e exigências legais, como a nota fiscal eletrônica e o CAR (Cadastro Ambiental Rural). Essa pressão reflete uma imposição externa que força os produtores a se adaptarem, muitas vezes sem o suporte necessário. Jovens rurais ou familiares com maior familiaridade digital, filhos ou netos, desempenham um papel crucial nesse processo, atuando como ‘administrativos’ informais ao escanear documentos ou gerenciar comunicações. Esse impacto é positivo na gestão, pois melhora o acesso à documentação, a comercialização e o intercâmbio entre produtores, mas é limitado pelo grau de escolaridade e pela qualidade dos equipamentos disponíveis. A infraestrutura de internet, baseada majoritariamente em redes de telefonia móvel, varia conforme a localização, enquanto a aquisição de equipamentos mais robustos, como impressoras multifuncionais, escapa ao poder aquisitivo da maioria, evidenciando barreiras financeiras e tecnológicas.

Na gestão do conhecimento, T002 destaca a socialização entre produtores como principal mecanismo de disseminação de tecnologias. Grupos de WhatsApp, como os de associações ou de vendas em Três Rios, surgem organicamente a partir da popularização da telefonia e evoluem de redes de amizade para plataformas profissionais. Esses espaços permitem trocas horizontais de informações, como exemplificado por ele, a divulgação de uma enciladeira caseira adaptada por um produtor, que foi posteriormente ampliada em dias de campo organizados pela Emater. Esse exemplo ilustra uma combinação virtuosa entre conhecimento prático local e suporte técnico, perfazendo o processo de combinação da espiral do conhecimento, resultando em melhorias concretas nas práticas agrícolas. No entanto, a formalização desse conhecimento permanece incipiente, dependendo mais da iniciativa dos produtores do que de estratégias institucionais sistemáticas, o que limita sua perpetuação e escalabilidade no processo de incorporação do conhecimento.

Quanto às políticas públicas, T002 reconhece a existência de demandas governamentais, como o CAR e a nota fiscal eletrônica, mas aponta a ausência de iniciativas específicas para a transformação digital na agricultura familiar. Ele menciona cursos do Senar como possibilidades, mas não identifica ações locais consistentes. Na sua visão, essas políticas não são plenamente eficazes, pois impõem obrigações sem oferecer capacitação acessível ou infraestrutura adequada, especialmente para produtores com baixa escolaridade. Para melhorar, sugere investimentos em treinamento básico e facilitação na aquisição de equipamentos, como celulares modernos, computadores e impressoras, por meio de linhas de crédito específicas. A Emater, embora preocupada com a inclusão digital, ainda não apresenta planos claros nesse sentido, o que reflete uma lacuna entre intenção e operacionalização.

Sobre o futuro, T002 é otimista, prevendo uma inserção crescente dos produtores no meio digital, impulsionada por jovens que assumem os negócios familiares com mentalidade empreendedora e tecnológica. Ele cita exemplos de inovação, como produtores que introduzem cultivos como chia e moringa, inspirados por pesquisas na internet, e jovens treinados que agregam valor às práticas tradicionais. Contudo, essa renovação coexiste com a evasão rural, pois muitos filhos buscam outras profissões, sugerindo que a digitalização pode não ser suficiente para fixar todos no campo. A gestão do conhecimento, nesse contexto, dependerá da capacitação contínua para que as gerações futuras combinem tradição e tecnologia de forma sustentável.

Em conclusão, a entrevista com T002 revela um cenário de transformação digital em curso, mas desigual na agricultura familiar. A eficiência trazida por ferramentas como o WhatsApp é inegável, agilizando processos e reduzindo barreiras físicas, mas sua eficácia é limitada por desafios como baixa escolaridade, infraestrutura precária e falta de políticas públicas direcionadas. Para que a digitalização e a gestão do conhecimento alcancem todo seu potencial, é imprescindível um esforço conjunto que alie treinamento acessível, financiamento de equipamentos e suporte técnico contínuo. Sem isso, o risco é que os benefícios da

modernização se concentrem em uma minoria esclarecida, enquanto a maioria dos agricultores familiares permanece à margem desse avanço, refém de uma adaptação forçada e incompleta.

### **Técnico (T003)**

A entrevista conduzida em 6 de fevereiro de 2025 com T003, técnico agrícola da Emater, oferece uma perspectiva aprofundada sobre a integração de tecnologias digitais e a gestão do conhecimento na agricultura familiar na região de Três Rios, RJ e adjacências. O depoimento de T003, com 15 anos de atuação na extensão rural, revela um cenário de transição marcado por avanços na comunicação digital e autonomia dos produtores, mas também por barreiras significativas que limitam a Transformação Digital plena. Neste texto, embora as ferramentas digitais, como WhatsApp e sistemas online, estejam promovendo maior independência e acesso a informações, a eficácia dessas mudanças depende de políticas públicas pedagógicas e inclusivas, capazes de superar desafios de infraestrutura, alfabetização digital e capacitação, sob pena de a modernização beneficiar apenas uma minoria já familiarizada com a tecnologia.

T003 narra uma trajetória profissional diversificada, iniciada em 1990, que abrange a iniciativa privada, ONGs e o serviço público, culminando em sua atuação na Emater desde 2010. Com formação em técnico agrícola, graduação em logística empresarial e especialização em agricultura orgânica, ele destaca a amplitude de seu trabalho, que atende todos os segmentos agropecuários, da agricultura à agroindústria e turismo rural. Sua função como extensionista vai além da assistência técnica, envolvendo a facilitação de políticas públicas, como acesso a crédito e mercados, e a troca de conhecimentos com os produtores. Esse perfil multifacetado reflete a complexidade da agricultura familiar e a necessidade de abordagens integradas para sua modernização.

No que diz respeito às tecnologias digitais, T003 observa que o WhatsApp e sistemas como o SIAPEC (Sistema de Integração Agropecuária) e a inscrição estadual online predominam entre os agricultores familiares. O celular é o principal equipamento, segundo ele utilizado por mais de 90% dos produtores, enquanto computadores e impressoras são raros, restritos a poucos com maior conhecimento ou recursos. A internet, acessada via redes móveis ou rádio, está amplamente disponível nas residências, mas não nas áreas de produção, limitando a comunicação durante o dia. Softwares de gestão, exemplificado por ele, como o Horta Fácil (um programa de planejamento agrícola desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras), enfrentam resistência devido à falta de familiaridade com ferramentas como o Excel e à escassez de computadores. A adoção dessas tecnologias ocorre majoritariamente por estímulo da extensão rural ou por pressão legal, embora os ‘neorrurais’ (migrantes urbanos ou locais que ingressam na agricultura) tragam maior facilidade digital, contrastando com os produtores tradicionais.

Os impactos da digitalização são notáveis na autonomia dos produtores, que passam a emitir notas fiscais eletrônicas, realizar declarações e pesquisar insumos online, reduzindo deslocamentos e custos. T001 destaca que essa independência diminui a demanda por assistência direta, enquanto o acesso a conteúdo no YouTube inspira inovações práticas. Contudo, esses benefícios são condicionados ao nível de alfabetização digital, evidenciando barreiras como a resistência inicial: “não vou saber mexer nisso”, como afirmado por muitos e a baixa escolaridade, que dificultam a interpretação de sistemas complexos. A infraestrutura também é um entrave: apesar da internet, quedas frequentes de energia elétrica comprometem o uso contínuo das ferramentas, afetando desde produtores de leite até os de agroindústria.

A gestão do conhecimento na agricultura familiar, segundo T003, ocorre principalmente por socialização entre produtores, impulsionada pelos ‘neorrurais’, que compartilham informações em grupos de WhatsApp e associações. Um exemplo concreto é o uso do carneiro hidráulico, uma bomba movida a água sem energia elétrica, implantada por um produtor e disseminada a outros cinco ou seis, com a Emater formalizando e ampliando sua aplicação via

dias de campo. Esse caso ilustra uma externalização bem-sucedida: o conhecimento surge no campo, é socializado entre pares e, com suporte técnico, torna-se uma solução replicável. A transmissão do conhecimento também se transformou em uma via de mão dupla, com os jovens introduzindo inovações digitais ao saber tradicional dos pais, um fenômeno recente que reflete a influência geracional na modernização rural.

Sobre políticas públicas, T003 reconhece linhas de crédito como o Agrofundo e do BNDES, que financiam equipamentos digitais e automação, mas aponta a ausência de iniciativas amplamente eficazes para a Transformação Digital. Ele argumenta que, em regiões com agricultura avançada e produtores alfabetizados, essas políticas funcionam, mas falham onde predomina a baixa escolaridade ou infraestrutura precária. Para melhorar, sugere a construção de políticas da base para cima, considerando as realidades regionais e investindo em capacitação pedagógica e ferramentas simplificadas. A Emater planeja pequenas campanhas e dias de campo para promover o uso digital, mas T003 enfatiza a necessidade de parcerias com universidades e outras instituições para ampliar o alcance dessas ações.

Olhando para o futuro, T003 vê a digitalização como inevitável, prevendo que, em cinco a dez anos, ela se tornará uma normalidade na gestão da produção, especialmente com a sucessão geracional. Ele recomenda a criação de centros de capacitação em espaços comunitários, como igrejas ou escolas, onde os produtores sentem-se à vontade, e a formação de técnicos com habilidades pedagógicas para dialogar com esse público. Como considerações finais, critica a elaboração de políticas sem consulta aos extensionistas e o isolamento das pesquisas universitárias, defendendo que a Emater, com sua capilaridade única no Rio de Janeiro, seja um canal essencial para conectar inovações ao campo.

Em síntese, a entrevista com T003 evidencia que a transformação digital na agricultura familiar avança, impulsionada por ferramentas de comunicação e pela iniciativa dos neorurais e jovens, mas esbarra em barreiras educacionais, estruturais e institucionais. A autonomia conquistada é um passo significativo, mas insuficiente sem políticas que priorizem a capacitação e a inclusão de todos os produtores. A gestão do conhecimento, enriquecida pela troca bidirecional, depende da extensão rural para se consolidar, mas exige maior integração com a pesquisa e o poder público. Sem esse esforço conjunto, a digitalização corre o risco de se limitar a uma elite rural, deixando os produtores tradicionais à margem de um futuro que, embora promissor, ainda não os alcança plenamente.

#### **4.1.2 Análise qualitativa com os técnicos da EMATER**

Neste subtópico será abordada a análise qualitativa provenientes das entrevistas com os três técnicos da EMATER.

##### **4.1.2.1 Destaque de frequência dos termos**

Foi executado a frequência sumarizada das palavras utilizadas nas fontes das entrevistas, excluindo palavras comuns como artigos, preposições, pronomes, conjunções e outros termos genéricos de alta frequência em português que não carregam significado específico ao contexto. A ordenação foi executada da maior para menor quantidade encontrada, focando em palavras mais significativas, transformando-as em tamanho proporcional à sua quantidade encontrada, de forma que possa de forma visual, avaliar o peso em temas de mais citados, ilustrado na figura 12.



Continuação do quadro 3

Unanimidades	Principais Convergências	Principais Divergências
<p>3. A adoção de tecnologias digitais na produção e gestão das propriedades é ainda limitada, especialmente entre os produtores mais tradicionais</p> <p>4. O papel dos jovens e dos membros mais novos da família é crucial na introdução e no uso de tecnologias digitais nas propriedades</p> <p>5. Há uma necessidade de maior investimento em capacitação e suporte técnico para a adoção de tecnologias digitais pelos agricultores familiares</p>	<p>8. A socialização do conhecimento ocorre principalmente através do 'boca a boca' e da troca de experiências entre os produtores</p> <p>9. As políticas públicas específicas voltadas para a transformação digital na agricultura familiar são consideradas insuficientes ou inexistentes na prática</p> <p>10. A EMATER desempenha um papel crucial como interface entre o conhecimento técnico e os agricultores familiares</p>	<p>13. Opiniões sobre a capacidade da EMATER em promover a transformação digital</p> <p>14. Ênfase em diferentes tipos de barreiras para a adoção de tecnologia</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### • UNANIMIDADES

1) O foco da EMATER no apoio à agricultura familiar é uma constante ao longo do tempo: Tal foco é considerado fundamental e histórico, alinhado ao papel da EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) no desenvolvimento rural e apoio a pequenos agricultores, conforme discutido por autores como Cabral e Shankland (2013) e Schneider et al. (2016). Os três técnicos mencionam que a agricultura familiar sempre foi o público prioritário do trabalho da EMATER, reforçando a importância da presença do estado, por meio de instituições de assistência. A evolução terminológica de "pequenos produtores" para "agricultores familiares" reflete também mudanças nas políticas e no reconhecimento do setor (Silva, 2018).

E o foco da Emater, Rio, sempre foi trabalhar diretamente com agricultores familiares. Antigamente, a gente nem usava tanto, forçando tanto esse termo. Eram pequenos produtores, agricultores de base familiar. E como a política foi direcionando pra realmente preservar recursos, a gente foi tendo foco cada vez maior nos agricultores familiares (T001).

A minha experiência começou, eu entrei na empresa em 1982, em Santo Antônio de Pádua, então eu trabalhei nesse município por cerca de 8 anos, era uma outra realidade diferente daqui (T002).

[...] até eu entrar na EMATER, então eu estou atuando como extensionista rural na EMATER desde 2010, então são 15 anos desse contato mais direto com esse público (T003).

2) O WhatsApp é amplamente utilizado como ferramenta de comunicação pelos agricultores familiares: É a tecnologia digital mais amplamente utilizada pelos agricultores familiares para comunicação, e por consequência, o telefone celular. Isso reflete a penetração das TICs básicas, mesmo que o uso para gestão avançada ainda seja limitado, um fenômeno observado na evolução da digitalização rural (Bolfé et al., 2020). T001 menciona o uso do



celular como principal meio de comunicação “Celular quase todos eles têm. Se não pegar em casa, pega na casa do vizinho, pega mensagem depois, mas digamos assim, a comunicação hoje com o campo é através de celular”.

Tais tecnologias como o WhatsApp são aplicadas não apenas para o seu negócio, apesar de muitas vezes ser a base de obrigações, sem muita opção de não utilização, são utilizadas também com base do seu dia a dia, como T001 ainda afirma:

Basicamente, esse primeiro público que eu falei, esses pequenos produtores por necessidade. Como a gente chama, por ‘empurrômetro’. Então o mínimo necessário eles fazem porque tem uma necessidade muito grande e a gente vai, conversa, explica. E eles acabam tentando se enquadrar na medida do possível nisso aí. Agora, por iniciativa própria, digamos 10%, 20%, 25%, tão atrás de tecnologia, não é nem para o seu negócio, para a sua vida, para o seu dia a dia.

T003 afirma que o WhatsApp é universalmente adotado e que é essencial como auxiliar de sistemas que envolvam processos administrativos e de gestão, como obrigações legais.

Olha, eu acho que o WhatsApp é o universalmente adotado e depois o e-mail, mas o e-mail é até menos pessoas utilizam de e-mail. [...] A maioria é celular, alguns têm computadores, mas a maioria é de celular, quase que a maioria tem, como você pode observar um produtor aí atendido nosso. Então hoje, por exemplo, eu fiz um CAF para o PRONAF, um cadastro de agricultura familiar totalmente a distância, só pelo contato pelo WhatsApp, mandava esse tipo de um jovem.

T003 também destaca o uso do WhatsApp como ferramentas de comunicação essenciais.

Eles usam muito a questão da comunicação, esse WhatsApp, Telegram, essas redes de comunicação hoje eles estão tendo que mexer, por exemplo, com o SIAPEC, que é um sistema de registro do estado para a agricultura. É todo feito...

E T002 reafirma ferramentas como WhatsApp como facilitadoras indispensáveis como otimizadoras do tempo, tanto do agricultor como dos técnicos, evitando deslocamentos, os quais por se tratar de áreas rurais, tendem a serem mais difíceis, enfatizando a importância da ferramenta nos casos de:

[...] então o que acontece, eu pedi um documento e ele mandava pelo WhatsApp, escaneado estava até o último, eu tinha um para assinar, eu mandei, mandou escaneado, eu fiz todo o processo sem precisar ir no escritório. Então você vê, né? E alguns te liga no Instagram também para vendas, mais esclarecidos.

3) A adoção de tecnologias digitais na produção e gestão das propriedades é ainda limitada, especialmente entre os produtores mais tradicionais: A adoção de tecnologias digitais mais complexas na produção e gestão é limitada pela falta de conhecimento e qualificação dos agricultores familiares. Este achado dialoga com os desafios da Transformação Digital apontados por Kotter (1996), relacionados à resistência à mudança e à necessidade de novas habilidades, e com a discussão sobre o capital humano e know-how como essenciais na nova economia (Harari, 2015). T001 enfatiza a dificuldade da transição baseada em processos analógicos (papel, físico, etc.) para a digital (computadores, softwares, etc.) onde ele cita:

Qualificação. Aprender a lidar com a transformação da mente analógica para a mente digital. [...] É, exatamente, essa transformação da mente analógica para a mente digital ao produtor tradicional que é o maior desafio.

T002 concorda que o grau de escolaridade pode limitar a utilização e que muitos produtores não têm escolaridade para usar softwares de gestão.

[...] que às vezes pode limitar também a utilização, o grau de escolaridade, diminui um pouco a utilização, você pode ver, até pessoas de baixa escolaridade conseguem se comunicar razoável, dentro do limite. Uma coisa, não sei se você nota, né, às vezes o papel também de filhos, o papel de esposa, da mulher, ele costuma, parece que costuma talvez influenciar nisso, né? Os produtores que têm jovens no componente familiar, isso adianta muito o acesso às tecnologias, às vezes ele não compreende bem, mas um neto lá compreende bem, um filho e que orienta.

T003 também aponta que muitos produtores não sabem mexer nessas ferramentas, com um certo grau de pessimismo, a princípio, quando são levados à novas ferramentas digitais, as quais supõe que não saberão mexer. Isso corrobora a ideia de que investir apenas em tecnologia não é suficiente sem investir em pessoas (Castells, 2005).

[...] fazer chegar até eles essas ferramentas de uma forma pedagógica que eles consigam usar, que eles consigam assimilar, então isso é, a gente consegue quebrar essa barreira que a gente ainda tem na nossa área, muitos produtores que não sabem assinar, então, os que sabem assinar o nome, eles sabem, mas não sabem, poucos sabem ler e interpretar, então quando você mostra uma tecnologia assim, a primeira coisa que eles falam é não vou saber mexer nisso, então quando a gente, quer dizer, a gente pegar essa questão pedagógica e tentar levar.

4) O papel dos jovens da família é crucial para a introdução e o uso de tecnologias digitais nas propriedades: T001 observa que a presença de filhos adolescentes facilita a chegada da tecnologia e que os filhos ajudam no trabalho com a tecnologia.

Agora, se tiver filho adolescente, pequeno, essa tecnologia chega mais rápido. [...] ajuda muito. Sem internet o filho não fica mais na roça. Tranquilo. Não fica mais na roça. Se não tiver internet, se não tiver um celular, se não tiver uma informação, o filho não fica. Ele vai para o grande centro. Hoje você já tem bastante gente saindo para estudar e voltando. Inclusive aqui, no Sul, Paraná, centro-oeste, eles saem, estudam e voltam. É tradicional.

T002 reforça e destaca que os jovens no componente familiar adiantam muito o acesso às tecnologias, de forma a trazerem novidades e operaram as tecnologias digitais nativamente.

Os produtores que têm jovens no componente familiar, isso adianta muito o acesso às tecnologias, às vezes ele não compreende bem, mas um neto lá compreende bem, um filho e que orienta ele vividamente para utilizar, ou faz para ele[...]  
[...] Sim, sim, viram um administrativo, eles exploram muito essa isso, já vi isso, o produtor pedindo para o filho fazer, até o telefone do filho, para mandar direto pelo WhatsApp, mandar o documento, escanear, me devolver, essa coisa toda, isso ocorre com frequência.

T003 também menciona que os filhos dos produtores mais jovens já utilizam mais as redes sociais e que o conhecimento tecnológico está sendo transmitido em mão dupla entre pais e filhos, onde os jovens introduzem novidades digitais ao saber tradicional, um fenômeno recente. Esta dinâmica intergeracional é um fator chave na gestão do conhecimento e na adaptação tecnológica no meio rural, gerando práticas mais rentáveis (Piedra-Muñoz, Galdeano-Gómez; PérezMesa, 2016).

[...] WhatsApp, rede social pouquíssimos usam, nem como ferramenta de divulgação da pessoa, assim, eu conheço poucos produtores que usam rede social para fazer, em meio pouquíssimos tem, então assim, agora os mais jovens, os filhos desses produtores, os mais novos, a gente percebe já essa movimentação, mas que assim, não é utilizada para a questão da atividade não.

[...] em muitos lugares e muitos produtores que a gente visita, os que usam as ferramentas são os filhos, que às vezes nem estão na lavoura, né? Em vários lugares eu vi que sempre tem um que nem é da lavoura, ou não é da produção de leite, mas é ele que está usando essa ferramenta. E vai mostrando, quer dizer, a gente vê que hoje esse conhecimento está sendo compartilhado assim, em uma via de mão dupla. Vem o conhecimento tradicional e volta a novidade. Isso é diferente agora, né? Isso é um cenário diferente, é uma coisa que a gente não percebia até uns 15 anos atrás, [...].

5) Há uma necessidade de maior investimento em capacitação e suporte técnico para a adoção de tecnologias digitais pelos agricultores familiares: É significativa tal necessidade, para que os agricultores familiares adotem efetivamente as tecnologias digitais, sendo unânime a percepção da necessidade de maior investimento em capacitação para a adoção efetiva das tecnologias. Isso está alinhado com a Teoria do Crescimento Endógeno, que enfatiza o capital humano e a educação como motores do desenvolvimento (Da Costa, 2010), e com as proposições de Sicsú, Paula e Michel (2007) sobre a importância da educação e aperfeiçoamento do capital humano. T001 sugere a criação de núcleos de apoio com máquinas e instrutores e políticas públicas especializadas, com foco na transformação digital para o agricultor familiar, sugerindo como proposição um programa ‘DIGITALIZAR’:

[...] nós estamos agora aqui tentando implantar em comunidades rurais núcleos de apoio, onde a gente vai colocar máquinas, vai colocar instrutores para poder ensinar o produtor a conhecer a ferramenta.

[...] Rio de Janeiro, como tem o PROSPERAR, MULTIPLICAR, FRUTIFICAR, que tenha o ‘DIGITALIZAR’. Que venha uma política pública visando fomentar a utilização e a qualificação da mão de obra do produtor rural e do técnico de assistência técnica. Porque nós somos a interface entre a tecnologia que está aí e os pequenos produtores. O produtor não vai na universidade procurar você. Pode até ir, mas muito raramente vai. [...] A gente até encaminha o pessoal, mas ele não vai lá. Ele vem aqui. A gente vai com ele lá, a gente encaminha.

T002 enfatiza que a capacitação digital é essencial para melhorar a adoção e sugere financiamento para aquisição de equipamentos e treinamento.

[...] eu entendo que só a capacitação mesmo digital que pode melhorar esse aspecto de adoção, de expansão. Agora, porque óbvio, como, é uma coisa a ser estudado, eu acho que já está até na visão, a gente tem que fazer alguma coisa.

Agora, eu vejo que esse acesso ele não treinado e não vai... Não frutifica. Então acho que tem que haver diversos aspectos. O que faz seguinte é ele adquirir o equipamento, como muita gente já tem, pode não ser o melhor do mundo, para se comunicar muito bem. Para você saber usar. Algumas têm uma limitação de transmissão de dados, porque não tem uma impressora com o scanner, o equipamento, o computador. Eu acho que devia ser a popularização [...] A facilitação para a aquisição.

T003 também defende a criação de pequenos centros de treinamento e capacitação e a necessidade de capacitar tanto os produtores quanto os técnicos da EMATER. Essa demanda por capacitação reflete a necessidade de políticas públicas que vão além da simples oferta de tecnologia (Strizhkova et al., 2020).

É, eu acho que a gente precisaria de pequenos centros de treinamento e capacitação. As próprias escolas, tantas comunidades, onde não tem escola ou centro paroquial ali, uma igreja, de um clube, a universidade, se estiver estando próximo às comunidades, que a gente possa usar tempo como referência para fazer uma capacitação no ambiente onde trabalha [...]

Quebrar essa barreira. E, ao mesmo tempo, as instituições também capacitarem seus técnicos para isso. As instituições também capacitarem seus técnicos. E aí a gente fala isso desde as escolas, quer dizer, as universidades, as escolas técnicas, os institutos

federais também capacitarem seus alunos para saber o cenário que eles vão encontrar ali. É uma grande dificuldade do técnico, e eu posso falar isso dentro da própria empresa, nós temos muitos colegas muito bons, os caras assim [...].

Estas narrativas, dos técnicos da EMATER convergem para os pontos de unanimidade em que a instituição tem um foco histórico na agricultura familiar, que o celular e o WhatsApp é a principal ferramenta digital utilizada, mas a adoção de tecnologias mais complexas é limitada pela falta de conhecimento, sendo o papel dos jovens fundamental nesse processo. Há uma unanimidade na necessidade urgente de investir em capacitação e suporte técnico para impulsionar a transformação digital na agricultura familiar da região.

- **CONVERGÊNCIAS**

Continuando a análise, é possível identificar convergências importantes em relação ao apoio à agricultura familiar e a adoção de tecnologias digitais na região estudada.

6) A infraestrutura de internet e telefonia no meio rural apresenta desafios. T001 e T003 relatam problemas de acesso à internet em algumas comunidades e dificuldades com a qualidade do sinal de celular.

Agora nós temos aqui perto comunidades, se você chegar aqui e entrar para o Guaribu, tem nada lá dentro. É um fio de telefone e passa um caminhão alto, derruba aquele fio, acabou com tudo. A internet funciona, se der um relâmpago, acabou. Então a coisa é complicada, (T001).

[...] serviço de rede, da telefonia, essas coisas todas cada vez mais, aí alguns são pagos e são meio carinhos, dependendo, não é tão básico, (T002).

[...] o que a gente nota é que quando a área de produção é longe da casa, então a gente só consegue falar com eles quando eles estão em casa. Então, durante o dia eles te mandam mensagens, ou quando eles nos procuram, normalmente, ou eu recebo mensagem deles 6 horas da manhã, antes das 7 horas da manhã, ou depois das 5 horas da tarde. É muito raro, durante o dia a grande maioria não tem internet disponível, (T003).

T002 também menciona a diversidade na forma de acesso à internet: “[...] meio diversificado, eu não tenho, assim, bem o que é que é mais utilizado no campo, acho que depende muito da realidade de cada produtor[...]. T003 aponta para problemas com a energia elétrica como um fator limitante para o uso da tecnologia.

[...] falta uma estrutura realmente de política pública e de estrutura, tem, porque assim, todos tem celular e tem internet, mas aí você tem problema de energia elétrica, que aí quer dizer, não adianta você ter um celular, você ter um antena, você não tem luz, você não vai conseguir fazer isso funcionar. Muito, muito, muito problema da rede elétrica, a área rural tem muito problema, aqui você tem quedas de árvores na beira da estrada que caem em cima da rede elétrica e isso, assim, nós tivemos produtores que ficaram quatro dias sem energia, produtor de leite.

Essas barreiras de infraestrutura são consistentemente apontadas na literatura como obstáculos primários para a inclusão digital rural (Liikanen, 2006, Smidt; Jokonya, 2022; Zanuzzi et al., 2020).

7) A qualificação e o conhecimento são as principais barreiras para a adoção efetiva de tecnologias digitais. Há convergência na ideia de que a falta de familiaridade e conhecimento para lidar com as ferramentas digitais é um grande obstáculo.

[...] é um desafio. E nem todos eles, inclusive na administração, têm condição de ter uma pessoa encarregada de escritório, ter uma funcionária. Se você contratar uma pessoa para escritório, por menor que seja qualificação, ela já vem bem melhor do que ele. Ela já vem com a visão, ela já vem com o conhecimento, mas poucos têm, realmente essas agroindústrias são em agroindústrias que têm três, quatro pessoas, onde todo mundo faz tudo, (T001).

Sim, vai ter obrigatoriedade da nota fiscal eletrônica, já prorrogaram mais um pouco sobre obrigatoriedade. Isso aí, para quem quase que é analfabeto digital, é uma coisa aterrorizante, (T002).

[...] que o agricultor é um lugar que você tende a ter um alfabeto ou um alfabeto funcional, certamente ele vai ser um analfabeto digital. Ele vai ser um analfabeto digital, mesmo tendo todos os equipamentos nas suas casas, (T003).

Além dos desafios de pouca responsividade, termo relacionado à capacidade de um sistema a otimizar a experiência do usuário, o qual não leva em consideração o conhecimento por muitas vezes limitado daquele nicho.

[...] o que limita, às vezes, é o próprio sistema que vai criando cada vez mais complexidade no acesso a certos documentos, que o cara, às vezes, ele não consegue, se não for muito escolarizado, a gente, às vezes, pena para conseguir entrar no esquema, conseguir fazer algo, (T002).

Isso se alinha à necessidade de "saber fazer" tecnológico (*know-how*) discutida por Gala e Roncaglia (2020) e à importância das competências digitais para aproveitar os benefícios das TICs (Castells, 2005).

8) A socialização do conhecimento ocorre principalmente através ‘do boca a boca’ e da troca de experiências entre os produtores. Tal socialização ocorre principalmente entre os agricultores informalmente, de forma tácita, como cita T001: “É mais na boca a boca, é mais na troca de experiência[...]”, e ele ainda enfatiza a importância dos encontros entre os agricultores para disseminação do conhecimento, pois a linguagem entre eles é mais efetiva, destacando a eficácia dos encontros entre produtores onde a linguagem é horizontal.

[...] encontros tecnológicos, digamos assim, vendas, feiras de vendas, encontros que o próprio governo promove sob vendas. Então, a gente faz um evento, vai ter três, quatro dias de venda, o governo ajuda, monta, faz. Ali, esse contato de produtor com produtor é muito melhor do que um mês de inserção de técnico dentro de uma propriedade rural. Porque o produtor sabe a limitação do outro, tem, por mais que eu possa dizer que eu tenho 40 anos de extensão rural, eu não tenho linguagem do produtor com o produtor. Qualquer coisa que a gente for levar ao produtor é uma coisa que está vindo de cima para baixo (T001).

T001 e T002 concordam que os produtores aprendem e compartilham conhecimentos sobre novas tecnologias informalmente, através de conversas e contatos, tecnológicos ou não. Esse processo corresponde diretamente ao modo de "Socialização" (conhecimento tácito para tácito) da Espiral do Conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997), onde a interação direta é fundamental para compartilhar experiências e saberes implícitos. Além disso, isso fortalece a ideia que a inovação na agricultura familiar vai além da mera adoção de tecnologias modernas, consistindo em um processo constante de adaptação e resolução de desafios, que incorpora saberes locais e tradicionais. Tal abordagem difere do modelo convencional, hierárquico e descendente, que frequentemente ignora as condições reais enfrentadas pelos agricultores (Canavesi; Bianchini; Silva, 2017).

[...] olha, eu acho que isso vai dar o seguinte, vai dar próprio intercâmbio entre eles. Naturalmente, eles foram adquirindo os telefones com uma capacidade de comunicação, vai surgindo aí esses programas e eles vão se comunicando e vão trocando ideias, (T002).

Então, se a gente consegue botar produtor conversando com produtor, é a coisa mais eficiente que tem. Por isso que toda vez que a gente faz uma rodada de negócios, que a gente traz uma empresa ou grupos de empresas para conversar com produtores, para estimular a venda, é o nosso método para a industrialização mais eficiente que tem, (T001).

Tais resultados empíricos dialogam diretamente com a concepção teórica dos Arranjos Produtivos Locais (APL) sob a ótica da gestão social e evidenciaram que a dinâmica da agricultura familiar regionalizada opera por meio de múltiplos atores, que compartilham saberes, demandas e expectativas em um processo de socialização muitas vezes informal ('de boca a boca'), mas que reflete práticas comunitárias de governança. Tal realidade confirma a pertinência da abordagem da gestão social, que se contrapõe a modelos monológicos e tecnocráticos e valoriza a dialogicidade, a participação e a construção coletiva de soluções (Tenório, 2013).

9) As políticas públicas específicas voltadas para a transformação digital na agricultura familiar são consideradas insuficientes ou inexistentes na prática, havendo uma forte convergência na percepção de que faltam políticas públicas eficazes e direcionadas para a digitalização.

Aí é que está. O governo não tem, o governo não fala de uma maneira geral, ele não tem políticas públicas eficazes para o produtor rural. Principalmente o pequeno produtor, o produtor de base familiar. Mas como tudo evolui, hoje praticamente a nota fiscal é toda eletrônica. Como que um pequeno produtor rural, que não tem nem acesso à internet, malmente tem um celular? Porcamente ele sabe usar. Como que ele vai fazer essa parte de emissão? E outras coisas mais que são exigidas hoje é porque o mundo é digital, (T001).

T001 e T002 expressam a percepção de que não existem políticas públicas eficazes e direcionadas para apoiar a digitalização da agricultura familiar.

Eu não me lembro de uma política assim... Voltada para digital, para digitalização, né? Coisa assim. É. Mas tem coisa assim. Deve haver até curso ligado a isso para funcionários, talvez, (T002).

Aí é o que eu volto a dizer. É o foco. Voltadas para eles, seria que alguma coisa que se fizesse em nível de tecnologia, [...] para ajudar o produtor. Eu não vejo isso. Mas para cobrar tem, (T001).

T003 aponta para linhas de crédito para aquisição de equipamentos, mas enfatiza a necessidade de políticas para capacitação, onde a empresa de assistência técnica perfaz uma parte de políticas públicas aplicadas ao meio rural.

Então, a gente aqui, por exemplo, a gente trabalha muito com a questão de agroindústria, então o acesso a equipamentos para a transformação, beneficiamento, essas tecnologias de produção de alimentos, isso é uma ação até recorrente da EMATER [...] Então, para a transformação digital de políticas públicas, você tem linhas de acesso ao crédito específicos para isso.

[...] produtor tem então os equipamentos, mas que a gente possa levar o conhecimento de como usar nas ferramentas que são necessárias hoje, porque a nossa agricultura, a nossa agricultura hoje, ela é toda tecnificada, inclusive digitalmente. Falando hoje,

...você tem que fazer, você tem rastreabilidade, você faz digital, se você vai vender um animal, você tem que tirar GTA, então você tira pelo celular, se você vai fazer sua inscrição estadual, você tem que entrar no site, se você vai fazer sua declaração, você tem que entrar no site, então isso tudo, quer dizer, tudo isso hoje e aí a gente está desenvolvendo essa política de capacitar, de mostrar que existem esses canais e que eles têm total condições de usar desde que bem orientado, então o que a gente está pensando hoje seria esse trabalho.

Essas lacunas reflete um desafio global na formulação de políticas públicas que acompanhem a velocidade da transformação digital e atendam às necessidades específicas de setores como a agricultura familiar (Ehlers; Huber; Finger, 2021; Xie; Luo; Zhong, 2021).

10) A EMATER desempenha um papel crucial como interface entre o conhecimento técnico e os agricultores familiares, sendo na percepção dos técnicos, a instituição pública que tem mais acesso ao agricultor familiar.

[...] a universidade gera conhecimento. E a extensão rural leva o conhecimento ao produtor rural. Nós somos a interface. Não tem como ser gerado o conhecimento e esse conhecimento chegar ao destino final, que é o pequeno produtor, em uma interface, sem alguém que faça esse link. Não é um programa da rede Globo, Globo Rural, ou uma outra, que vai fazer esse tipo de coisa. Não vai. Não vai fazer. Não tem como, (T001).

[...] mas a gente precisa sempre ter essa interface entre a tecnologia e o homem no campo. E esse é o grande objetivo que a gente está aqui, (T001).

[...] e entra pela porta da cozinha. Nem saúde, nem educação, ninguém acessa um produtor rural igual a gente. Então, assim, é um desperdício não utilizar essa instituição. É um desperdício você ter coisas maravilhosas acontecendo e não chegar no produtor. Porque a gente fala de todos os segmentos, a gente fala de saúde, a gente fala de educação, a gente fala de tecnologia, fala de segurança. Se todo mundo olhasse e entendesse que você tem uma ferramenta, que você tem uma instituição pública que tem acesso, seria uma coisa interessante, (T003).

T001 e T003 enfatizam que a EMATER é a principal ligação entre a tecnologia, a pesquisa e os produtores no campo, inclusive com mais penetração no segmento de pequenos produtores e produtores familiares que instituições de pesquisa e extensão, como universidades.

Porque nós somos a interface entre a tecnologia que está aí e os pequenos produtores. O produtor não vai na universidade procurar você. Pode até ir, mas muito raramente vai, (T001).

[...] e isso é importante, o que tem é que a pesquisa ela faça chegar no produtor e nada melhor do que a extensão. Eu não posso dizer por outros estados, que eu conheço, e assim, poucos estados, poucos mesmos, no Brasil tem uma estrutura de assistência técnica e extensão rural como o estado do Rio de Janeiro. A EMATER Rio pode ter vários defeitos, vários problemas, mas ela hoje é a única instituição de estado que chega em todas as propriedades rurais do Rio de Janeiro, (T003).

T003 destaca a confiança que os produtores depositam na instituição, pois na sua percepção, só há ajuda:

[...] porque a gente só leva conhecimento, só ajuda. A EMATER não vai lá pedir nada para o produtor, a EMATER não negocia nada com o produtor. A gente nem tem moeda de troca. Nossa moeda de troca é o conhecimento que a gente pode levar para melhorar a vida deles. Então, tudo o que a gente faz é para melhorar.

Esse papel de intermediação é central na extensão rural, conforme Georgin, Lazzari, e Lopes (2014) e pode ser relacionado aos modelos de interação como a Hélice Tríplice, onde

instituições governamentais (como a EMATER) conectam a academia (geradora de conhecimento) e a indústria (aplicadora, neste caso, os produtores) (Etzkowitz, 2009).

Sendo assim, as fontes convergem em um cenário onde a tecnologia digital tem um potencial significativo para a agricultura familiar, mas sua adoção ainda enfrenta barreiras importantes relacionadas à falta de conhecimento, infraestrutura limitada e políticas públicas insuficientes. A EMATER é vista como um agente fundamental para promover essa transformação, especialmente através da capacitação e da facilitação do acesso ao conhecimento.

## • DIVERGÊNCIAS

Sob a ótica de algumas divergências, pode ser identificada nas perspectivas dos técnicos da EMATER sobre a adoção de tecnologias digitais e o apoio à agricultura familiar no estado do Rio de Janeiro:

11) Percepção sobre a penetração da internet e o uso de equipamentos digitais pelos agricultores familiares: Embora todos concordem que o celular e o WhatsApp são amplamente utilizados, há uma nuance na percepção sobre o acesso à internet e a posse de outros equipamentos.

T003 parece ter uma visão um pouco mais otimista sobre o acesso à internet, mencionando que "praticamente todos eles têm acesso". Ele também nota que alguns produtores possuem computadores com impressoras, mas são poucos, prevalecendo o celular como principal ferramenta tecnológica.

[...] computador com uma impressora e normalmente esse é o que auxilia os outros, né? Sempre tem um ou outro ali que tem um pouco mais de conhecimento, um pouco mais de facilidade e acaba ajudando ali o vizinho, mas 90% do acesso deles é que eles têm acesso ao celular.

Então, o que a gente nota na área rural é assim, eles têm acesso à internet hoje. Praticamente todos eles têm acesso para transacionar suas demandas, né? Ou com internet de rádio, né? Ou lugares que já chegam cabeamento, mas todos tem.

T001, por outro lado, descreve uma realidade mais desafiadora, com comunidades isoladas e problemas significativos de conexão. Ele enfatiza que muitos pequenos produtores mal têm acesso à internet ou sabem usar um celular.

Se você tiver aporte financeiro para isso. Mas nas pequenas comunidades, se ela não tiver sinal de celular, o cara fica ilhado. Agora nós temos aqui perto comunidades, se você chegar aqui e entrar para o Guaribu, tem nada lá dentro. É um fio de telefone e passa um caminhão alto, derruba aquele fio, acabou com tudo. A internet funciona quando se der um relâmpago, acabou. Então a coisa é complicada.

Aí é que está. O governo não tem, o governo não fala de uma maneira geral, ele não tem políticas públicas eficazes para o produtor rural. Principalmente o pequeno produtor, o produtor de base familiar. Mas como tudo evolui, hoje praticamente a nota fiscal é toda eletrônica. Como que um pequeno produtor rural, que não tem nem acesso à internet, mal tem um celular? Porcamente ele sabe usar. Como que ele vai fazer essa parte de emissão? E outras coisas mais que são exigidas hoje é porque o mundo é digital.

T002 apresenta uma visão mais diversificada, reconhecendo que o acesso à internet varia muito dependendo da localização. Ele também observa que possuir impressoras é raro.



Isso aí é meio diversificado, eu não tenho, assim, bem o que é que é mais utilizado no campo quanto à internet, acho que depende muito do local [...] que só usa o celular, mas fica na própria rede.

[...] computador, impressor, essas coisas, é praticamente muito difícil de ter. Impressor é bem difícil. Eu fiz um projeto técnico, a pessoa não tinha impressora, eu tinha que fazer para pessoa [...] eu fiz um projeto técnico, a pessoa não tinha impressora, eu tinha que fazer para pessoa... É até um produtor de certo porte.

Essa divergência pode refletir a heterogeneidade do território atendido e as diferentes realidades observadas por cada técnico, sendo uma realidade já apontada há décadas atrás e ainda presente (IBGE, 1997; Rada; Valdes, 2012; Bolfe et al., 2020).

12) Avaliação da eficácia das políticas públicas voltadas para a transformação digital: Há uma clara divergência no grau de otimismo em relação às políticas públicas existentes.

T001 é bastante crítico, afirmando que não existem políticas públicas eficazes voltadas para ajudar o produtor rural na área de tecnologia digital. Ele vê o CAR e outros programas como cobranças sem o devido suporte.

O governo não tem, o governo não fala de uma maneira geral, ele não tem políticas públicas eficazes para o produtor rural. Principalmente o pequeno produtor, o produtor de base familiar.

Você quer ver um exemplo maravilhoso que o pessoal gastou muita grana? CAR. Qual produtor rural tem condição de fazer um CAR? A EMATER atendeu. A EMATER atendeu. Nós fizemos alguns, alguns técnicos foram treinados. Eu fiz treinamento do CAR [...] o Cadastro Ambiental Rural, [...] então, é onde a gente faz a geolocalização da propriedade, faz a parte ambiental. Então, o CAR... Eu fiz o curso, mas quando chegou na parte de geolocalização, eu saí fora. Primeiro que minha máquina não conseguia fazer.

De três do escritório que fizeram eu fiz o curso, eu fiz o curso, mas não toquei para frente [...] imagine um produtor para fazer um curso desse. Que era para ser para ele, né? [...] é, mas... Será que... Digamos assim, isso é cobrado do produtor, mas não se deu a possibilidade de ele fazer. Não se deu a instrução para ele fazer.

Basicamente é isso aí. Falta incentivo. E não geração de programas que afetem ao produtor rural, ao pequeno produtor rural. A gente precisa de políticas públicas e direcionamento que atendam. Eu não falo nem que atrapalhem. Que algumas atrapalham. A nota fiscal eletrônica é um horror para o produtor rural. Não ajuda, aí prorroga. Mas tem certos lugares que não. Então fica aquele limbo. Isso ajuda ou atrapalha? Como que se cobra sem se dar em troca a condição de você fazer?

T002 demonstra menos conhecimento específico sobre políticas de transformação digital, mas reconhece a complexidade de exigências digitais como o E-GOV e a nota fiscal eletrônica para pequenos produtores.

Para a transformação digital. Parece que há cursos desse tipo de inserção nisso aí. No Senar. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. [...] eu acho que tem. É minha dúvida.

É uma política meio governamental. É. Seja municipal ou que seja estadual. Eu não tenho conhecimento ao certo.

T003 menciona linhas de crédito para aquisição de equipamentos digitais através do Agrofundo e BNDES, como políticas públicas de financiamento.

Você tem linhas tanto do estado Agrofundo, que fomenta a agricultura, quanto as linhas do BNDES, que é o crédito rural do governo federal, você tem linhas, inclusive, para aquisição de equipamentos, de software, de hardware, de sistemas de segurança

de câmera, de energia solar, para automação, então você tem hoje, você tem linhas de acesso.

Ele também descreve iniciativas da EMATER para capacitação no uso de ferramentas digitais, indicando uma percepção de que algumas políticas e ações estão em andamento, embora reconheça a necessidade de melhorias.

[...] e a gente está trabalhando agora para desenvolver essa linha de parte de educação, que a gente agora está trabalhando essa linha aqui no escritório ainda, mas que ela vai ser um modelo depois replicado, que é levar, o produtor tem então os equipamentos, mas que a gente possa levar o conhecimento de como usar nas ferramentas que são necessárias hoje, porque a nossa agricultura, a nossa agricultura hoje, ela é toda tenrificada, inclusive digitalmente.

[...] você tem que ter rastreabilidade, você faz digital, se você vai vender um animal, você tem que tirar GTA, então você tira pelo celular, se você vai fazer sua inscrição estadual, você tem que entrar no site, se você vai fazer sua declaração, você tem que entrar no site, então isso tudo, quer dizer, tudo isso hoje e aí a gente está da base para cima. Uma vez que você constrói da base para cima você vai entender a realidade de cada região e você vai conseguir fazer uma política que funcione e que atenda realmente.

A gente vai iniciar esse trabalho agora de ainda pequenas campanhas para mostrar a existência, mostrar que é fácil de usar e algumas capacitações. A gente tem vários trabalhos nesse sentido.

Essa diferença pode derivar do envolvimento de cada técnico com programas específicos ou de uma interpretação distinta do que constitui uma "política pública eficaz" para o tema, refletindo a complexidade da análise de políticas (Souza; 2012; Howlett; Cashore, 2009).

13) Opiniões sobre a capacidade da EMATER em promover a transformação digital: Existe uma diferença na avaliação da prontidão e dos planos futuros da EMATER.

T001 é pessimista, descrevendo a EMATER como uma empresa "velha" com técnicos majoritariamente "analógicos" e sem o devido treinamento ou acesso a novas tecnologias.

[...] a nossa empresa, é uma empresa velha. É uma empresa arejada, mas os técnicos são velhos, os técnicos são analógicos. 70% da nossa mão de obra não tem intimidade com a ferramenta. Não tem intimidade com a ferramenta. Nós não temos treinamento, nós não temos acesso à nova, nós não temos acesso a novas tecnologias.

Então como que a gente vai levar a tecnologia, digamos assim, incentivar a tecnologia de um modo geral, com ferramenta de trabalho nossa, se nós não estamos habilitados a isso.

Boa parte dos técnicos usa isso aí como máquina de escrever. A gente sabe digitar, a gente sabe fazer uma tabela, a gente sabe como máquina de escrever, mas não como ferramenta de internet.

E a nossa empresa não, nós somos concursados. A gente não pode simplesmente contratar, vou aqui contratar dois, três técnicos que vão dar uma injeção, que a gente é engessado pela máquina. Como que a gente vai fazer isso? Como que eu vou trabalhar, trazer para poder fazer numa máquina que não roda? Falta estrutura. Falta de qualificação, de assistência técnica, tanto em qualificação pessoal, como de equipamento.

Não é só o salário. Digamos assim, 70% da EMATER é composta por aposentados. Nós somos empresa pública de direitos privados. Nós estamos aposentando pelo INSS. Então a gente aposenta e tem a opção de continuar trabalhando. Mas só que se você aposentar e continuar trabalhando e não tiver alguma coisa que te motive...

Você tem que ter motivação. Tem que ter motivação. E motivação vem com qualificação. A qualificação vai te dar um resultado lá, para que as pessoas que você atende

Ele não vê planos futuros concretos para apoiar o uso de tecnologia digital de forma eficiente.

Não vejo. Minha visão pessoal, não posso falar pela instituição, eu não vejo como a gente pode fazer isso (T001).

T002 demonstra mais otimismo, acreditando que a EMATER certamente tem planos em estudo para uma maior inclusão digital dos agricultores familiares.

Eu creio que sim. Com certeza que sim. Mas eu penso que já deva estar sendo estudado em meios de a gente fazer uma inclusão maior, principalmente dos agricultores familiares, nessa inserção digital aí. Já é uma preocupação. Eu acho que os nossos gerentes estaduais, a coordenação, a diretoria técnica, devem ter um bom interesse nesse aspecto. Vamos ver a operacionalização disso.

Eu não posso afirmar com certeza que eu não sei o que está se passando. Mas é uma preocupação, sim, com a inserção digital do nosso público. Eu creio que deva sair alguma coisa nesse sentido.

T003 descreve ações concretas que a EMATER está implementando, como campanhas de treinamento para a nota fiscal eletrônica e o desenvolvimento de capacitações para o uso de ferramentas digitais.

A gente vai iniciar esse trabalho agora de ainda pequenas campanhas para mostrar a existência, mostrar que é fácil de usar e algumas capacitações. A gente tem vários trabalhos nesse sentido

Então a instituição tanto tenta desenvolver alguma coisa quanto a gente busca parcerias para que outras instituições que tenham uma atuação ou interesse em atuar junto a esse público que te consiga juntar, colocar todo mundo no mesmo espaço para que isso aconteça.

Eu acredito que nos locais onde a agricultura já é bem avançada, tá? Quando a gente fala de um lugar que você tem.

[...] a gente quando tem conhecimento da disponibilidade desse tipo de material, de ferramenta, a gente procura reunir os produtores e apresentar, e estimular o uso, né? A gente está agora até nessa, a gente está organizando aqui uma campanha para ver se a gente consegue fazer uns treinamentos com os produtores para o uso agora do novo sistema da nota fiscal eletrônica, do Declan, que é a declaração anual dele de produção rural, e então a gente está tentando se organizar para ver se a gente consegue ao longo do ano fazer algumas.

[...] ações que a gente consiga mostrar que é simples, mostrar que é capaz de fazer, né? Tentar criar um passo a passo, uma coisa simples que a gente possa colocar que o produtor tem autonomia de saber que pelo celular ele pode fazer

Ele também menciona parcerias com universidades e outras instituições para levar conhecimento e tecnologia aos produtores.

A gente faz dias de campo, a gente faz unidades de demonstração. Então a gente está sempre em contato com o produtor e tentando levar eles para conhecer um pouco mais. Então a gente faz excursões, [...] eles têm acesso a bastante conhecimento e aí eles têm acesso também às tecnologias que a universidade disponibiliza. Então a gente tem parcerias. A gente tem aqui com a Rural que sempre que tem alguma coisa interessante a gente é convidado a participar.

[...] a gente sempre foi... principalmente com o ITR, que distribuiu ótimas parcerias. Na época do Rio Rural, eu coloquei o pessoal da empresa Júnior de gestão ambiental, eles trabalharam muito com a gente. Vários alunos do curso de gestão ambiental fizeram muita coisa com a gente. Tem muita monografia lá, feita em cima da agricultura local.

Essas visões podem refletir diferentes níveis de engajamento interno com iniciativas de modernização ou percepções distintas sobre a capacidade de mudança institucional, um desafio comum em organizações públicas (Peters, 2016).

14) Ênfase em diferentes tipos de barreiras para a adoção de tecnologia: Embora todos reconheçam as barreiras de conhecimento, a ênfase em outras barreiras varia.

T001 destaca a questão financeira para acesso à internet em comunidades remotas e a falta de políticas públicas adequadas.

Se você tiver aporte financeiro para isso. Mas nas pequenas comunidades, se ela não tiver sinal de celular, o cara está ilhado. [...] O governo não tem, o governo não fala de uma maneira geral, ele não tem políticas públicas eficazes para o produtor rural. Principalmente o pequeno produtor, o produtor de base familiar.

T002 enfatiza a complexidade dos sistemas públicos e obrigações legais digitais como uma barreira significativa.

[...] o que limita, às vezes, é o próprio sistema que vai criando cada vez mais complexidade no acesso a certos documentos, que o cara, às vezes, ele não consegue, se não for muito escolarizado, a gente, às vezes, pena ver para conseguir entrar no esquema, conseguir acesso a algum negócio, que leva um tempo para compreender, agora imagina um produtor. A complexidade de sistemas públicos, às vezes, tem obrigações legais que ele tem que utilizar alguma coisa que é muito complexa para ele.

T003 aponta para problemas de infraestrutura como a falta de energia elétrica confiável como um obstáculo importante, mesmo onde há acesso à internet e celulares.

[...] uma barreira realmente de política pública de estrutura, tem, porque assim, todos tem celular e tem internet, mas aí você tem problema de energia elétrica, que aí quer dizer, não adianta você ter um celular, você ter um antena, você não tem luz, você não vai conseguir fazer isso funcionar.

Essa variação na ênfase pode decorrer das experiências específicas de cada técnico com os produtores que atendem, mostrando que as barreiras são multifacetadas e contextuais (Bower; 2023; Strizhkova et al., 2020; Smidt; Jokonya, 2022).

De uma forma geral, enquanto há convergência em muitos pontos, as principais divergências residem na avaliação do nível de acesso à tecnologia, na percepção da eficácia das políticas públicas existentes e no grau de otimismo em relação à capacidade da EMATER e do governo em promover a transformação digital na agricultura familiar. T001 apresenta uma visão mais crítica e pessimista, T002 uma visão mais cautelosa com menor detalhe sobre políticas, e T003 demonstra um otimismo maior, evidenciando ações e iniciativas em andamento.

## **4.2 Seguimento dos Professores UFRRJ**

### **4.2.1 Síntese das entrevistas com os professores UFRRJ**

#### **Professor (P001)**

A entrevista realizada em 23 de janeiro de 2025, com o professor P001, docente da UFRRJ em Três Rios (RJ), onde oferece uma perspectiva acadêmica sobre o apoio à agricultura familiar e o uso de tecnologias digitais nesse contexto. Com mais de 10 anos de experiência na instituição, P001 relata sua trajetória em ações de extensão, os desafios enfrentados pelos produtores familiares na adoção de ferramentas digitais e as limitações das políticas públicas para promover a transformação digital e a gestão do conhecimento. A conversa, destaca a

relação entre universidade e produtores, os entraves estruturais e as possibilidades futuras para o setor.

P001 mantém contato contínuo com agricultores familiares da região. Como professor, ele participa de projetos de extensão, visitas a propriedades e participa de iniciativas como a Feira Agroecológica, implementada no campus de Três Rios às quartas-feiras. A feira, que também ocorre em outros campi (Seropédica e Nova Iguaçu) e no centro da cidade, reúne produtores familiares que vendem produtos orgânicos (frutas, verduras, legumes) e artesanato. Entre os participantes, destaca-se uma ex-aluna de Gestão Ambiental que integrou sua produção à iniciativa, evidenciando a conexão entre formação acadêmica e prática rural.

Sobre o uso de tecnologias digitais, P001 observa que os produtores utilizam quase exclusivamente o smartphone, mas de forma limitada. A principal aplicação é verificar a previsão do tempo, usando funções básicas do aparelho, como as fornecidas pelo equipamento. Aplicativos específicos para gestão ou produção são raramente adotados, seja por desconhecimento do potencial, seja pela dificuldade de acesso. No entanto, as mídias sociais, especialmente WhatsApp e Instagram, têm impacto significativo nos negócios, sendo usadas para divulgar produtos, listar itens disponíveis e coordenar vendas e entregas. Apesar disso, ferramentas mais avançadas, como softwares de gestão ou planilhas, não fazem parte da rotina, e o uso de computadores é praticamente inexistente.

A introdução dessas tecnologias é impulsionada, em parte, pela universidade. P001 relata que a instituição oferece cursos e capacitações sobre técnicas agrícolas, direitos ambientais e tecnologias, como exemplo, a inclusão de planilhas para gestão de vendas e preços na feira. Essa iniciativa visa atualizar os produtores, mas o impacto na adoção digital é limitado.

Ele atribui isso a barreiras como a faixa etária (muitos têm mais de 40 anos), a rotina exaustiva do campo (colheita, manejo de pragas, vendas) e a dificuldade de manuseio dos aparelhos. Além disso, a infraestrutura precária, como a falta de cobertura de telefonia em áreas rurais (ex.: Brejal, onde apenas Claro e Vivo funcionam), e o conservadorismo dos produtores, que desconfiam de bancos digitais ou novas ferramentas, dificultam avanços. Financeiramente, investir em equipamentos melhores também é um obstáculo, dado o foco na subsistência.

Na gestão do conhecimento, P001 nota que as novidades tecnológicas chegam aos produtores via gerações mais jovens (filhos, sobrinhos) ou pelo uso generalizado de ferramentas como WhatsApp e Instagram na sociedade. A EMATER e cooperativas também desempenham papel crucial, trazendo informações em dias de campo e capacitações. A universidade contribui combinando conhecimento técnico (ex.: manuais, técnicas de solo) com a experiência prática dos produtores, numa troca que ocorre em cursos e eventos. Quando uma solução dá certo, ela se espalha rapidamente pela boca a boca entre vizinhos, uma prática comum entre os agricultores familiares. Formalizar conhecimentos tácitos, porém, não é usual; os produtores já dominam suas técnicas e, mesmo ao conhecerem inovações, muitas vezes as consideram desnecessárias.

Quanto às políticas públicas, P001 participa de comitês como o CONAMA e CONDEMA (Três Rios e Areal), mas afirma que a transformação digital não é discutida nesses espaços, que focam em outras prioridades. Ele considera as políticas ineficientes para o tema, destacando a falta de infraestrutura básica (energia, saneamento, internet) no campo brasileiro como entrave inicial. Compara os produtores familiares locais, carentes de tecnologia, com os do Centro-Oeste e Sul, que usam imagens de satélite e equipamentos de ponta, e até com exceções regionais, como em Petrópolis e Nova Friburgo, onde há produtores mais conectados. Na visão dele, o poder público prioriza questões primárias (eletricidade, água) antes de pensar em digitalização, deixando o setor rural “muito pra trás”.

Para o futuro, P001 não identifica planos específicos da universidade focados exclusivamente na transformação digital, mas sim ações amplas de extensão que a incluem como meio, não como fim. O objetivo principal é inserir os produtores na sociedade e melhorar

suas vendas, com a tecnologia como ferramenta secundária. Ele vê o futuro da digitalização na agricultura familiar como “incipiente”, com pouco planejamento governamental ou acadêmico claro. Sugere que políticas públicas mostrem aos produtores os ganhos práticos do uso de smartphones (ex.: acesso a conhecimento, preços, cidadania), mas esbarra na falta de acessibilidade, cobertura de rede é limitada, e operadoras não investem em áreas rurais. Propõe ampliação de sinal via satélite ou internet gratuita no campo e, na universidade, mais dias de campo e técnicos da EMATER especializados em tecnologia.

Em considerações finais, P001 enfatiza o êxodo rural como desafio adicional: com a migração para cidades, o campo fica ainda mais isolado. Ele defende que a universidade continue aproximando produtores, oferecendo cursos e informação acessível, mas reconhece que a transformação digital depende de infraestrutura básica, um gargalo nacional. Sua experiência reflete o papel mediador da academia, os limites da adoção tecnológica pelos produtores e a necessidade de políticas públicas mais direcionadas para conectar o rural ao mundo digital de forma prática e inclusiva.

### **Professor (P002)**

A entrevista realizada em 27 de janeiro de 2025, às 11h07, com o professor P002, docente da UFRRJ em Três Rios (RJ), aborda sua experiência em projetos de extensão voltados à agricultura familiar na região de Três Rios, Areal e Levy Gasparian. A conversa explora o apoio jurídico aos agricultores, os desafios da transformação digital, a gestão do conhecimento e a eficácia das políticas públicas, revelando a exclusão histórica desses produtores e a necessidade de redes de suporte mais amplas. A entrevista reflete tanto a trajetória profissional de P002 quanto sua conexão pessoal com o tema, sendo ele filho de agricultores.

P002 iniciou sua atuação com agricultura familiar em 2021, durante a pandemia, por meio de uma parceria com a EMATER e uma colega professora, que já coordenava um programa de extensão ligado às feiras agroecológicas da universidade. A demanda surgiu da assistência técnica da EMATER, que identificou questões jurídicas frequentes entre os agricultores, especialmente regularização fundiária e previdência rural. Em 2022, com o retorno presencial, o projeto de extensão foi formalizado no Núcleo de Prática Jurídica (NPJ), completando quase três anos até maio de 2025. O trabalho envolve atendimentos individuais (orientação e ações judiciais) e ações coletivas (palestras, oficinas), em colaboração com a EMATER, a qual mobiliza os produtores. Os alunos do curso participam ativamente, desde o atendimento inicial até a elaboração de peças judiciais, como ações de usucapião e processos administrativos junto ao INSS.

As principais demandas atendidas são a regularização fundiária, muitos agricultores são posseiros há décadas, sem titulação e a aposentadoria rural, que exige comprovação de atividade sem contribuição formal. P002 destaca a falta de acesso à justiça em sentido amplo: não apenas ao Judiciário, mas à informação e ao atendimento jurídico. Ações de usucapião, por exemplo, são complexas e caras, inacessíveis a esses produtores, que não podem pagar advogados. Um caso emblemático é o de um produtor de leite de Bemposta, referência na região, que há 30 anos ocupa uma terra sem título, ilustrando essa exclusão. O projeto também promove formação coletiva, como rodas de conversa, para prevenir futuras demandas ao informar os agricultores sobre seus direitos.

Sobre tecnologias digitais, P002 observa um uso limitado, restrito ao celular, especialmente WhatsApp, para comunicação e redes sociais. Muitos agricultores, com baixa escolaridade ou analfabetismo funcional, não têm computadores nem acesso amplo à internet, que é de baixa qualidade nas áreas rurais. A adoção de ferramentas digitais, como a nota fiscal eletrônica, ocorre por imposição legal, mas sem suporte para capacitação ou infraestrutura, gerando um descompasso: o governo exige adaptação, mas não oferece condições. Ele estima que quase 100% dos agricultores familiares são “analfabetos digitais” em contextos

profissionais, incapazes de emitir notas ou gerenciar processos online. Um exemplo é um agricultor que, mesmo com ajuda da filha instruída, organizou documentos físicos de forma exemplar, mas não domina o digital.

Os desafios para adoção tecnológica incluem acesso precário à internet, resistência geracional, baixa escolaridade e falta de capacitação. P002 relata dificuldades práticas, como um agricultor que levou uma hora e meia para enviar documentos desfocados via WhatsApp, exigindo intervenção da EMATER. Há também uma descrença generalizada: os produtores, marginalizados historicamente, desconfiam de ofertas de ajuda e têm baixa autoestima, o que dificulta a mobilização. Barreiras financeiras agravam o quadro, pois equipamentos (computadores, impressoras) e sistemas de internet são caros, e não há políticas específicas de financiamento para tecnologia digital, apenas para produção (tratores, insumos).

Na gestão do conhecimento, o aprendizado sobre tecnologias é informal, via boca a boca entre vizinhos ou familiares, mais por consumo (celulares como lazer) do que por necessidade profissional. P002 critica que o acesso digital atual transforma o agricultor em consumidor de “lixo digital” (redes sociais fúteis), sem impacto na produção ou cidadania. Ele não observa combinação significativa entre novos conhecimentos digitais e os tradicionais, pois o uso profissional é mínimo. Formalizar conhecimentos tácitos é raro; em sua experiência, a dificuldade está em ensinar o uso básico de ferramentas como WhatsApp para fins práticos, não em documentar práticas existentes.

Quanto às políticas públicas, P002 desconhece efetivas iniciativas específicas para transformação digital na agricultura familiar e as considera ineficazes. As existentes, como crédito via Pronaf, são mal divulgadas, com exigências burocráticas pouco acessíveis e recursos insuficientes. A imposição de requisitos digitais, como a nota fiscal eletrônica (suspensa por dois anos, segundo ele), desespera os produtores sem oferecer suporte. Ele sugere melhorar a informação sobre políticas atuais, aumentar verbas e criar financiamentos para equipamentos digitais e capacitação, além de fortalecer órgãos como a EMATER, que está “desmantelada” com poucos técnicos, carros dependentes de gasolina municipal e alcance limitado.

Para o futuro, P002 vê potencial na transformação digital para melhorar produção e qualidade de vida, mas alerta que, sem políticas adequadas, os agricultores podem abandonar o campo, ampliando o êxodo rural. Ele destaca o fechamento de 6 mil escolas rurais no Brasil, que afasta jovens do campo, e a falta de incentivo dos pais, que veem a atividade como precária. Sugere articular políticas existentes (Pronaf, assistência técnica) com novas iniciativas, criando redes entre universidade, prefeituras, EMATER e coletivos de agricultores. Cita o exemplo de uma associação em Bom Jardim, que conquistou saúde e infraestrutura via demandas coletivas, como modelo para mobilizar produtores e incidir sobre o poder público, desde cursos de informática até soluções para energia.

Em considerações finais, P002 enfatiza a importância de fortalecer a autoestima e a cidadania dos agricultores, historicamente excluídos, por meio de coletivos que amplifiquem suas vozes. Sua experiência, mesclada com sua origem rural, reforça a necessidade de políticas integradas que combinem acesso jurídico, digital e à gestão do conhecimento, superando o isolamento e a precariedade do campo. Ele vê o diagnóstico da pesquisa como base para futuras ações de extensão, mas reconhece os limites atuais da universidade e do poder público em atender plenamente essas demandas.

### **Professor (P003)**

A entrevista realizada em 4 de fevereiro de 2025, com o professor P003, docente da UFRRJ em Três Rios (RJ), aborda sua experiência em um projeto de extensão voltado ao desenvolvimento do setor agropecuário regional, com foco na agricultura familiar. A conversa explora a trajetória de P003, o uso de tecnologias digitais pelos pequenos produtores, os desafios associados, a gestão do conhecimento e as perspectivas sobre políticas públicas. A

entrevista reflete a transição do professor de uma abordagem teórica para uma prática extensionista, destacando o potencial e as barreiras da transformação digital no campo.

P003, com formação em economia regional, começou a atuar diretamente com agricultura familiar por meio de um projeto recente, envolvendo dois colegas do departamento, dois alunos de graduação e parcerias com a Embrapa, prefeituras (secretarias de meio ambiente e agricultura) e a EMATER. O projeto visa desenvolver a região a partir do setor agropecuário, e uma caracterização inicial revelou que cerca de 90% das propriedades locais são minifúndios ou pequenas propriedades, muitas enquadradas como agricultura familiar. O contato com produtores está em andamento: um aluno bolsista acompanhou visitas iniciais, e P003 está fazendo uma abordagem preliminar à Associação de Produtores Rurais de Três Rios, via EMATER, planejando entrevistas e questionários para o futuro próximo.

Sobre tecnologias digitais, P003 percebe um uso limitado entre os agricultores familiares, restrito ao celular, especialmente por jovens, mas sem aplicação significativa na produção. Ele destaca um impacto negativo indireto: as redes sociais incentivam o êxodo rural ao expor os jovens a conteúdos urbanos, sem contrapartida que fixe essa geração no campo. A produção segue métodos tradicionais, e o professor vê a inserção de tecnologias digitais como um caminho a ser perseguido para aumentar produtividade e renda, promovendo bem-estar e retenção no meio rural. A adoção ocorre por iniciativa própria, via uso informal do celular, mas não há evidências de impacto profissional relevante ainda.

Na gestão e produção, P003 acredita que tecnologias digitais podem trazer planejamento mais objetivo, beneficiando tanto os produtores (organização da oferta) quanto o poder público (base de dados robusta via georreferenciamento e registro de atividades). Ele cita a demanda por implementos agrícolas como prioridade dos produtores, mas vê o digital como ferramenta para alinhar produção e demanda, como a merenda escolar, evitando superofertas ou carências. O projeto busca uma abordagem coletiva, conectando produtores, prefeituras e EMATER, para aumentar o poder de mercado via colaboração, em vez de competição entre vizinhos.

Os desafios para adoção tecnológica incluem barreiras culturais (gerações mais velhas dominam as atividades), falta de conhecimento sobre o potencial das ferramentas e a rotina exaustiva do campo, que deixa pouco espaço para reflexão sobre inovações. P003 nota que até a universidade está aprendendo a explorar esse potencial, e cabe a ela traduzir benefícios pragmáticos para os produtores, que priorizam questões imediatas (clima, escoamento). A descrença em instituições, como prefeituras e associações, também dificulta a adesão.

Na gestão do conhecimento, o aprendizado sobre tecnologias é informal, via jovens, e foca em interação social (ex.: grupos de WhatsApp), não em produção. P003 cita o grupo de WhatsApp da Associação de Três Rios como exemplo de uso digital básico, mas funcional, agilizando comunicação. Ele não participou de formalização de conhecimentos tácitos, pois o projeto está em fase inicial, mas observa que a transição para aplicação profissional ainda é distante. Não há relatos de tecnologias amplamente incorporadas na rotina dos produtores nesse estágio do projeto.

Sobre políticas públicas, P003 desconhece iniciativas específicas para transformação digital na agricultura familiar. Os secretários com quem conversou priorizam insumos e maquinários, sem foco no digital. Ele avalia que as políticas são ineficazes nesse sentido, devido à falta de sensibilidade e compreensão das características dos pequenos produtores, que frequentemente ficam em segundo plano diante da predominância dos grandes agentes do setor.

Sugere que as políticas comecem por conhecer o “objeto” (levantamento detalhado das propriedades), incentivem associações para coordenação coletiva e integrem tecnologias gradualmente, alinhando produção e demanda (ex.: merenda escolar).

Para o futuro, P003 vê o projeto como parte de um esforço institucional, ao lado de iniciativas como a do professor P002 e da tese do entrevistador, para reduzir a distância entre universidade e comunidade. Ele compara o Brasil a países como o Reino Unido, onde a



extensão é mais consolidada, e destaca a necessidade de aprendizado institucional para ganhar a confiança dos produtores, descrentes após experiências frustradas com associações e cooperativas. Propõe um plano em etapas: mapear produtores (com questionários robustos e georreferenciamento, como o CAR), formar associações em locais como Levy (onde elas não existem ou faliram), e introduzir tecnologias digitais no planejamento e monitoramento da produção.

Como sugestão, P003 recomenda bases de dados aprimoradas nas prefeituras, criação de associações para evitar políticas “de porta em porta” e uma agroindústria de processamento mínimo (ex.: mandioca, hortaliças) vinculada à merenda escolar, com monitoramento digital (ex.: telas mostrando contribuições e ganhos). Ele reconhece que isso exige preparo cultural e estrutural, mas vê potencial transformador. Em considerações finais, enfatiza que a transformação digital é essencial para o desenvolvimento regional via pequenos produtores, um setor negligenciado onde pequenos avanços podem gerar grandes impactos, e defende a colaboração entre projetos acadêmicos para compartilhar ideias e aproximar a universidade da realidade rural.

### **Professor (P004)**

A entrevista realizada em 30 de janeiro de 2025, com a professora P004, engenheira agrônoma e docente da UFRRJ no campus de Três Rios, aborda sua trajetória em projetos de extensão e apoio à agricultura familiar, com ênfase em agroecologia. A conversa explora o uso de tecnologias digitais pelos agricultores familiares, os desafios associados, a gestão do conhecimento e as perspectivas sobre políticas públicas, encerrando-se após uma troca rica em detalhes e reflexões pessoais.

P004, iniciou sua trajetória com extensão na EMATER de Viçosa durante o estágio na disciplina "Café e Cultura", visitando produtores de café para identificar doenças, ainda antes da curricularização da extensão. Após atuar na iniciativa privada, ingressou na UFRRJ, após ser professora substituta no curso técnico em agroecologia do CETU (Colégio Técnico da UFRRJ), onde lecionou agroecologia e culturas anuais, participando de saídas práticas a fazendas orgânicas, como a de um ator famoso, e à Fazendinha Agroecológica da Embrapa Agrobiologia. No campus de Três Rios, assumiu disciplinas como agroecologia (optativa), análise de dados e metodologia científica, trabalhando com estudantes engajados.

Antes da pandemia, em 2019, P004 integrou um projeto voluntário em uma ONG em Paraíba do Sul, que evoluiu para um projeto de extensão formalizado, durando dois anos (até março de 2023), com quatro bolsistas. A iniciativa transformou um quintal agroflorestal urbano, recuperando uma área possivelmente contaminada por metais pesados, com apoio de sementes obtidas em um congresso de agroecologia em Aracaju. P004 passou a integrar a Articulação de Agroecologia do Rio de Janeiro (ARGE), o GT Mulheres da ARGE e o Núcleo Integrado de Agroecologia (NIA), conectando-se a redes como a do Médio Paraíba do Sul e feiras agroecológicas na Fundação Progresso.

Sobre tecnologias digitais, P004 observa que os agricultores familiares utilizam minimamente celulares, com acesso variável à internet. Em um quilombo em Areal (Boa Esperança), por exemplo, a internet era um desafio até a instalação de antenas via ONGs e articulações locais. Redes sociais como Facebook são comuns, com menor uso do Instagram. O projeto "Ideia Insustentável", coordenado por ela, criou perfis no Facebook e Instagram profissional para divulgar ações, mas o engajamento depende de muitos seguidores (acima de mil). A adoção ocorre por iniciativa própria ou incentivo de projetos, como o dela, mas é limitada por barreiras tecnológicas e de conhecimento.

Na gestão da produção, as tecnologias digitais, como grupos de WhatsApp, tornam os agricultores mais "atenados", facilitando comunicação e reuniões, como no GT Mulheres. Contudo, o impacto é mais social que produtivo, com certificações orgânicas exigindo internet

para formulários e acompanhamento, mas sem ampla integração na rotina. Desafios incluem barreiras tecnológicas (falta de infraestrutura, como internet estável), financeiras (custo de equipamentos) e de conhecimento (baixa familiaridade com ferramentas). P004 cita casos de clonagem de celulares, como o de uma produtora do GT Mulheres e outra da Abildo-RJ, evidenciando vulnerabilidades digitais que afetam a confiança e a renda.

Na gestão do conhecimento, o compartilhamento entre agricultores familiares é informal, via "boca a boca" e trocas diretas, como de sementes ou técnicas para pragas, muitas vezes mediadas por associações ou técnicos de ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural). P004 destaca a visão agroecológica de conhecimento coletivo, com exemplos de colheitas colaborativas (e.g., caqui em Campo Grande). Embora não tenha formalizado esse saber em cartilhas, ela observa que o GT Mulheres produz e distribui PDFs com conhecimentos das próprias agricultoras, financiados por entidades como o Banco do Brasil. Entre mulheres, nota maior resistência e luta por reconhecimento, contrastando com o machismo que invisibiliza seu trabalho na produção familiar.

Sobre políticas públicas, P004 reconhece a existência de iniciativas para transformação digital, mas desconhece nomes ou vigência, sugerindo que muitas foram descontinuadas. Ela as considera ineficazes, devido à falta de inclusão digital e prioridade em outras questões, como segurança alimentar (citando saída do Brasil do mapa da fome em 2014 e retorno nos anos recentes). Propõe políticas de inclusão digital, com investimento em infraestrutura e educação, para equiparar o acesso dos agricultores familiares às ferramentas digitais, hoje mais acessíveis ao agronegócio.

Na UFRRJ, P004 não vê planos institucionais claros para apoiar a transformação digital na agricultura familiar, limitada por falta de recursos da Pró-Reitoria de Extensão (Proeste). Sugere cursos de inclusão digital em associações, mas reconhece o custo e a dificuldade de deslocamento dos produtores. Como ideia, propõe a criação de perfis digitais profissionais para associações, geridos pela universidade, para aumentar visibilidade e compartilhar conhecimento, com regras para proteção contra ofensas.

Para o futuro, P004 é otimista, enxergando a transformação digital como próxima e inevitável, desde que apoiada globalmente, apesar de conflitos mundiais. Destaca o potencial do Brasil em agroecologia, inclusive com agricultura de precisão, se houver vontade política.

Em considerações finais, enfatiza a necessidade de mais investimento na difusão do conhecimento agroecológico (ex., cartilhas, como as do SUS para plantas medicinais, suspensas) e um olhar acadêmico para apoiar os agricultores familiares, cuja utopia possível ela defende com paixão, exemplificada em práticas simples como xaropes caseiros compartilhados em aulas.

#### **4.2.2 Análise qualitativa com os professores da UFRRJ**

Neste subtópico serão abordados a análise qualitativa provenientes das entrevistas com os quatro professores da UFRRJ.

##### **4.2.2.1 Destaque de frequência dos termos**

Assim como no segmento anterior dos Técnicos, foi executada a frequência sumarizada das palavras utilizadas nas fontes das entrevistas, excluindo palavras comuns como artigos, preposições, pronomes, conjunções e outros termos genéricos de alta frequência em português que não carregam significado específico ao contexto. A ordenação foi executada da maior para menor quantidade encontrada, focando em palavras mais significativas, transformando-as em tamanho proporcional à sua quantidade encontrada, de forma que possa de forma visual, avaliar o peso em termos de mais citados, ilustrado na figura 13.



**Figura 13.** Nuvem de palavras – Professores. Fonte: Elaborado pelo autor.

Palavras como ‘produtor’, ‘tecnologia’, ‘campo’, ‘rural’, ‘familiar’, ‘digital’ e ‘agricultura’ refletem o foco das entrevistas em agricultores familiares e a transformação digital no contexto rural. Termos como ‘Instagram’, ‘WhatsApp’, ‘telefone’, ‘ferramentas’ e ‘aplicativo’ indicam o uso (ou a falta dele) de tecnologias digitais, especialmente mídias sociais, pelos produtores, sob a ótica da universidade. Termos como ‘feira’, ‘orgânica’, ‘universidade’, ‘Emater’ e ‘curso’ apontam para iniciativas de extensão rural, feiras agroecológicas e capacitação e suas interações entre diferentes instituições.

#### 4.2.2.2 Destaque dos assuntos abordados

Neste subtópico são sintetizados os assuntos abordados, baseados no instrumento de pesquisa, o qual, por meio das questões, levantou-se vários questionamentos, percepções e afirmações relevantes ao contexto da pesquisa. Sendo assim, decidiu-se destacar por meio da compreensão e relação entre o sentido do discurso dos professores, os pontos mais relevantes sintetizados por eles.

Assim como na categoria anterior, analisando as fontes selecionadas (professores), é possível identificar várias convergências, divergências e unanimidades, importantes em relação ao apoio à agricultura familiar e a adoção de tecnologias digitais. Em termos de ‘Unanimidades’ – aspectos tidos como premissas certas por todos os entrevistados –, e em termos de ‘Principais Convergências’ – aspectos tidos como tendentes à um padrão de ideia ou resposta, porém, não chegando a ser uma unanimidade e por fim, ‘Principais Divergências’ – aspectos com um grau considerável de divergência de afirmações por parte dos entrevistados.

Os principais aspectos elencados foram sintetizados no quadro 4 e logo a seguir a análise das narrativas dos entrevistados.

**Quadro 4.** Principais aspectos destacados - Professores

<b>Unanimidades</b>	<b>Principais Convergências</b>	<b>Principais Divergências</b>
1. O uso ainda limitado de tecnologias digitais na agricultura familiar	5. O reconhecimento da importância e do potencial das tecnologias digitais e da gestão do conhecimento para o desenvolvimento da agricultura familiar	7. Nível de utilização de tecnologias digitais
2. A existência de barreiras significativas para a adoção de tecnologias digitais	6. A importância do papel da universidade e da extensão rural no apoio à agricultura familiar	8. Razões para a baixa adoção de tecnologias
3. A percepção de que as políticas públicas atuais são insuficientes e/ou ineficazes para apoiar a transformação digital na agricultura familiar		9. O Papel da universidade quanto à sua ênfase
4. A forma predominante de aquisição e compartilhamento de conhecimento entre os agricultores familiares ocorre de maneira informal		10. Políticas públicas: Conhecimento e Percepções

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### • UNANIMIDADES

As unanimidades identificadas nas fontes selecionadas são:

1) O uso ainda limitado de tecnologias digitais na agricultura familiar: Todos os professores entrevistados concordam que os agricultores familiares utilizam as tecnologias digitais de forma restrita. O uso principal parece se concentrar em funcionalidades básicas de smartphones, como comunicação e acesso a redes sociais. Isso reforça o diagnóstico de uma digitalização ainda incipiente no setor (Bolfé et al., 2020).

Olha, muito pouco, eu poderia dizer que eles usam o que eles têm na mão, a ferramenta que é um smartphone, (P001).

[...] o que eu percebo hoje é um acesso muito limitado, até porque muitas das vezes o acesso à internet a esses agricultores não tem um acesso ainda tão amplo, seja do acesso em si ou a própria qualidade do acesso. E muitos desses agricultores têm uma formação escolar muito básica. (P002).

Eu acho que muito pouco, inclusive, na verdade, esse seria um caminho a ser perseguido, (P003).

No mínimo, celulares, internet depende da infraestrutura, (P004).

2) A existência de barreiras significativas para a adoção de tecnologias digitais: Há um consenso de que diversos obstáculos impedem uma maior integração de tecnologias digitais no dia a dia da agricultura familiar. As barreiras mais citadas são:

Infraestrutura: Acesso precário ou inexistente à internet e redes de telefonia nas áreas rurais. A falta de infraestrutura é um impeditivo fundamental para a sociedade em rede (Castells, 2005).

Há muita falha, inclusive nessa questão que eu te digo de cobertura da própria operadora, são áreas rurais, é difícil chegar a internet, o cabo, essa é uma parte bem complicada, (P001).

[...] melhoria do acesso aos sinais de internet, que é o WhatsApp e as outras propriedades, tanto de internet como de telefone, porque hoje o internet até tem mas telefone, muitas das propriedades não tem mais, enfim, mas se utiliza tanto, mas assim, resumindo, eu acho que é uma falta de um acesso a internet de qualidade, o acesso é muito limitado, dificulta muito, (P020).

[...] eu tive uma pequena experiência [...] o grande problema era a internet [...] uma área muito grande de nascentes, de montanhas, de mata, e um grande problema era a internet, (P004).

Conhecimento, Capacitação e Fatores Culturais/Geracionais: Falta de conhecimento, habilidades e capacitação para utilizar as tecnologias digitais de forma eficaz para a produção e gestão. P001 acredita que o conservadorismo e a desconfiança natural dos produtores também são fatores limitantes.

[...] eu acho que tem um pouco de conservadorismo, e o produtor ele é um cara desconfiado naturalmente, eu acho que vai por aí.

P001 e o P003 mencionam a baixa escolaridade, o analfabetismo funcional e digital, e a falta de conhecimento sobre o potencial das tecnologias como obstáculos. A necessidade de capacitação é ressaltada por P002, onde a falta de capital humano adequado é um entrave ao desenvolvimento tecnológico (Gala; Roncaglia, 2020).

[...] a baixa escolarização desses agricultores para lidar com essas tecnologias, por outro lado, como são pessoas de outras gerações, têm uma certa resistência e por fim, são pessoas que precisam ser capacitadas para utilizar essas tecnologias, assim como o meu projeto prevê uma formação e formação jurídica, eu acho que outras ações de formações e informações digitais para esses agricultores é fundamental, principalmente porque cada vez se exigem mais aspectos legais e burocráticos para vender a sua produção seja lá qual for (P002).

[...] percentual altíssimo, não vou saber precisar, mas percentual altíssimo são analfabetos digitais, esse é um problema (P002).

[...] Então, a outra coisa é a questão de aprendizado mesmo, de conhecimento, de saber o potencial daquilo. Eles não conhecem o potencial que aquilo tem (P003).

3) A percepção de que as políticas públicas atuais são insuficientes e/ou ineficazes para apoiar a transformação digital na agricultura familiar: Há uma concordância geral de que não existem políticas públicas específicas e efetivas voltadas para a inserção da tecnologia digital no setor da agricultura familiar.

Dos que eu participei (comitês), participei em 3 dias e de Areal, nada, nada, nada. São outras discussões, nada de tecnologia digital. [...] Não é eficiente a própria resposta anterior já disse. Há muita falha (P001).

Eu nunca ouvi falar. Eu conheço as políticas públicas de crédito, de financiamento..., mas voltada para a digital, não (P002).

Para a transformação digital não tenho. Os secretários que eu conversei até o momento estão mais preocupados mesmo no fornecimento de insumos, de maquinários, de elementos agrícolas. Então não vi ninguém falando mais especificamente da questão da transformação digital (P003).

[...] não me lembro agora, e eu tenho que verificar se elas estão em vigor. Muita coisa foi retirada da agricultura familiar via canetada (P004).

Os entrevistados apontam para a falta de foco nessa área e para a necessidade de ações mais concretas e direcionadas.

Em relação à política pública focada para o digital, como eu falei, eu desconheço, seria fundamental essa política pública, e acho, inclusive, contraditório o poder público estar exigindo que o agricultor familiar se adapte a esse acesso digital, principalmente para atender legalidades, exigências legais, burocráticas, sem trazer uma política pública de suporte (P002).

[...] sensibilidade para esse aspecto, porque não adianta também... Um dos secretários, não vou citar aqui, mas no começo da conversa ele realmente não estava preocupado com o pequeno produtor. Não estava. Então eu tive uma dificuldade para conseguir situar a conversa no ponto onde a gente queria. Então a todo momento ele estava falando de grandes produtores, inclusive exportadores (P003).

Essa percepção alinha-se às críticas sobre a necessidade de políticas públicas mais direcionadas e eficazes para a inclusão digital rural (Ehlers; Huber; Finger, 2021; Goswami, Dutta; Misra, 2023).

4) A forma predominante de aquisição e compartilhamento de conhecimento entre os agricultores familiares ocorre de maneira informal: Há um consenso de que o conhecimento sobre novas práticas e tecnologias é disseminado principalmente através ‘do boca a boca’, da troca de experiências entre vizinhos e familiares, e da influência das gerações mais jovens. Novamente, isso reflete o modo de ‘Socialização’ da Espiral do Conhecimento (Nonaka; Takeuchi, 1997).

É claro que em todo o campo da nossa vida tem o egoísmo de não compartilhar. Mas entre eles, o que eu percebo e que eu vejo é que eles compartilham. A gente fala de troca de conhecimento, assim como tem troca de semente, tem troca de conhecimento, e troca de conhecimento também é uma semente, se a gente for pensar numa forma mais utópica (P004).

O próprio Instagram, WhatsApp, que todo mundo viu que era muito mais fácil de conhecer, [...], vem muito pelo uso também da sociedade em geral, e aí eles viram que é uma ferramenta bacana e que é fácil de usar e aí está usando, acho que vem muito por aí (P001).

[...] por um ente mais novo, mais jovem, filho, primo de alguém, alguém mais novo, um sobrinho, um sobrinho, um filho, mas de novas tecnologias em geral, não só digital em geral (P001).

Eu acho que é via os mais jovens, muito informalmente. Muito informalmente mesmo. E aí você está perguntando como que eles descobrem. Eu não sei nem se eles já de fato descobriram. Porque aquilo ali começa com uma questão de entretenimento e de contatos pessoais mesmo. Para conseguir enxergar aquilo ali com um viés da produção, do aprimoramento de uma determinada atividade depois (P003).

[...] muito mais boca a boca. É o vizinho que compra um celular, e aí está falando com os familiares, com os amigos, com a cidade, e o outro acaba comprando, e aí ensina, sei lá, o agricultor analfabeto funcional, mas ensina ele mexer na rede social, ensina

ele mexer no WhatsApp, ele não sabe ler, mas ele sabe aonde aperta para entrar, ele sabe onde aperta para gravar uma mensagem. Eu acho que é muito mais, o pouco que eles têm de informação sobre acesso digital é muito mais socializado ali (P002).

Em suma, as fontes da categoria professores, convergem em um diagnóstico de baixo engajamento da agricultura familiar com tecnologias digitais devido a barreiras de acesso e conhecimento, mas reconhecem o grande potencial dessas ferramentas para o futuro do setor, enfatizando a necessidade de um maior apoio de políticas públicas mais eficazes e focadas que considerem a realidade e as necessidades específicas desses agricultores. E, por fim, o consenso que a troca informal de conhecimento é a principal forma de aprendizado atualmente.

## • CONVERGÊNCIAS

As principais convergências identificadas nas fontes da categoria professores são:

5) O reconhecimento da importância e do potencial das tecnologias digitais e da gestão do conhecimento para o desenvolvimento da agricultura familiar: Apesar do uso limitado e das barreiras, é vislumbrado o potencial das tecnologias digitais para melhorar o planejamento, a produção, a gestão e a comercialização na agricultura familiar.

[...] a questão de negócios com ele, preço, a gente usa muito essa ferramenta de ajudá-los com planilhas, negócios de como vender, se ajustar, mas é muito nesse sentido (P001).

[...] tecnologias, ela tem acesso às políticas públicas, dentro delas de crédito e etc, isso vai refletir nos investimentos na propriedade, vai refletir na produção, vai refletir no próprio lucro desse agricultor familiar, e por óbvio vai refletir na qualidade de vida dele, na garantia de um fortalecimento dessa cidadania, desse agricultor familiar (P002).

[...] as coisas estão mudando, que podem enxergar coisas, pode ter transformação, de que um acesso a uma informação, isso vai ser muito positivo, isso vai impactar, de que um acesso aos meios digitais vai trazer transformação na produção (P002).

[...] chegando ao ponto de poder, de fato, implementar novas tecnologias, eu acho que vai contribuir com os próprios produtores, no sentido do seu próprio planejamento e no sentido do planejador público, para poder orientar, direcionar. Inclusive, a gente tem a intenção de associar toda essa questão produtiva, que seria pelo lado da oferta, com a questão da demanda (P003).

[...] na área dos pequenos agricultores, que é onde acho que menos chega. Menos chega. E o potencial que isso tem, assim, de ajudar no desenvolvimento desses produtores, e a partir do próprio aprimoramento das atividades que eles contribuem para o desenvolvimento regional, acho que a perspectiva é muito grande. Muito grande porque, assim, quando a coisa já está estruturada, para você melhorar mais, é um esforço muito grande que você tem que fazer. Agora, quando a coisa está muito ruim, um esforço que você faz ali não é muito grande porque não tem nada (P003).

A gestão do conhecimento, tanto tradicional quanto o adquirido através de novas tecnologias, é vista como crucial.

Isso é mais comum, combinação. Isso muitas vezes, dia de campo, cursos que a gente faz, isso, com certeza, é o principal. Junta com o conhecimento, isso acontece muito, muito, muito, muito, eles comprovam. Ah, deu certo, fiz é assim mesmo, é uma troca de experiências (P001).

[...] conhecimento tem que chegar a todos e ele deve ser compartilhado, [...] o agricultor que, vamos supor, ele viu algo que aconteceu na propriedade dele, que deu

muito certo. O que ele pode fazer? Ajudar o seu colega através da observação de algo que ele convive todo dia, que é o campo de produção dele (P004).

A gestão do conhecimento (tradicional e digital) é vista como crucial, destacando a importância da combinação e troca de experiências. Este reconhecimento está alinhado com a visão da Indústria 4.0 e da sociedade em rede, onde tecnologia e conhecimento são vetores de desenvolvimento (Schwab, 2016; Castells, 2005).

6) A importância do papel da universidade e da extensão rural no apoio à agricultura familiar: Há uma convergência sobre a importância do papel da universidade e de órgãos como a EMATER no apoio à agricultura familiar. Destaque para o papel fundamental das instituições de ensino e de órgãos de extensão rural, como a EMATER, em levar conhecimento, capacitação e apoio técnico aos agricultores familiares, incluindo no que diz respeito à tecnologia. A necessidade de fortalecer essa relação e de criar iniciativas que promovam a inclusão digital é uma visão em destaque. Isso reforça o modelo da Hélice Tríplice (Etzkowitz, 2009) e do Triângulo de Sábato (Zayago, 2013), que enfatizam a interação universidade-governo-setor produtivo.

[...] a gente está sempre ajudando com cursos de tecnologia, de reciclagem, de uso de técnicas do solo, também de direito ambiental, direitos que eles têm como produtores e isso perpassa pela tecnologia também, é uma forma de atualizá-los, não só na produção, mas também na vida como cidadão, como melhorar sua condição (P001).

[...] a minha experiência com a agricultura familiar na região, a de Três Rios, Areal e Levy começa e ainda na pandemia, a gente começa a ter um processo de articulação em 2021 como a EMATER RIO através do escritório de TRS [...] principalmente de apoio às ferinhas agroecológicas dos três campos da rural e surgiu diante de uma demanda da própria EMATER na sua assistência técnica (P002).

Eu vejo esse projeto que a gente tem, aí mesmo precisa o projeto do P002, a sua própria tese de doutorado que está olhando esse aspecto. [...] essa ponte entre a universidade e a realidade das comunidades, ela tem que ser mais bem consolidada (P003).

A gente tem um aprendizado institucional sobre como fazer. E eu acho que a gente só aprende tentando. Então esses projetos que eu citei, todos eles são iniciativas que contribuem. Às vezes a coisa pode meio que bater na trave, não dá muito certo na primeira vez, mas a cada nova tentativa, a cada novo projeto, a gente vai melhorando esse contato, sabendo como aproximar a comunidade (P003).

[...] chegou uma escola, aí os meninos, não quero saber, eu quero ver tudo, e foi aquela alegria, viram lá, a parte de piscicultura que o professor também trabalha e me ajudou, dando força para a gente, e a questão das mídias é muito importante para a comunicação, interação, entre universidade e outros atores (P004).

[...] muitos desses agricultores trabalham com produção autônoma, com agroecologia, [...], então, essa parceria, essa articulação com o curso de gestão ambiental, ela já está sendo construída, e eu acho que é uma ponte muito interessante, eu acho que a gente pode fazer dentro da universidade (P002).

Em suma, as fontes convergem na identificação que, apesar do baixo uso de tecnologias digitais na agricultura familiar, reconhecem que há uso e o potencial dessas tecnologias para o desenvolvimento do setor. Há reconhecimento sobre o papel da universidade e da extensão rural para promover a transformação digital e a gestão do conhecimento, apesar de em certo ponto haver limitações de ações, e uma crítica encontrada com relevância é a insuficiência e ineficácia das políticas públicas existentes para apoiar esse processo.



## • DIVERGÊNCIAS

As principais divergências identificadas nas fontes selecionadas referem-se principalmente às nuances nas percepções sobre o nível de utilização das tecnologias digitais, as razões para a baixa adoção, e o potencial e as formas de intervenção, especialmente no que concerne ao papel da universidade e às políticas públicas.

07) Nível de utilização de tecnologias digitais: Embora todos concordem que o uso é limitado, há uma ligeira divergência na ênfase e nos exemplos. P001, segundo sua percepção, observa que os agricultores usam o smartphone para o básico, mencionando uso comum do Google e o uso de Instagram e WhatsApp para publicidade.

[...] ali o telefone checa a previsão de tempo, que é a mesma que a gente também utiliza no nosso telefone, a base que vem do próprio telefone, às vezes lá, na parceria com a Google, mas assim, aplicativo acho que muitos não baixam ou utilizam, e tem muita coisa para produção, mas eles assim, até onde eu vi, bem escasso.

Sim, sim, hoje muitos usam mídias, as mídias sociais, Instagram, WhatsApp, são ferramentas que eles usam inclusive para trabalho, venda, realmente é uma forma de expressar o trabalho, eu vou entregar frutas, verduras, legumes, tudo pelo WhatsApp, eles trabalham muito com essas ferramentas.

P002 enfatiza um acesso muito limitado à internet e um uso mais voltado para a comunicação e lazer do que para fins profissionais na produção. Ele também destaca a dificuldade em utilizar ferramentas digitais para tarefas mais complexas, como o envio de documentos.

[...] acesso muito limitado, até porque muitas das vezes o acesso à internet a esses agricultores não tem um acesso ainda tão amplo.

[...] Isso é interessante, então, a pessoa, ela quer um celular porque quando ela tem, né, você tem um marketing muito grande, do que propriamente ela está pensando isso nessa tecnologia voltada para a produção enquanto ela vive com os familiares. [...] Muitas vezes ela está pensando até isso enquanto um lazer de poder falar, né, porque assim, se comunicar no meio-rural sempre foi muito difícil.

[...] eu vou te dar um exemplo, né? Um agricultor que eu precisava de dois documentos específicos, que ele me mandasse isso via WhatsApp [...], e era uma sexta-feira à noite, eu fiquei uma hora e meia com esse agricultor, tentando, entendeu? [...] porque ele tirava uma foto desfocada, ele tirava foto cortada, e as perguntas, ele mandava um documento errado, né? [...] Então, assim, eles não sabem utilizar essa ferramenta quando é para algo mais útil, do ponto de vista profissional, ou para alguma coisa que eles precisam.

P003 expressa uma visão mais pessimista, sugerindo que a tecnologia digital tem contribuído mais para o êxodo rural do que para o apoio à produção. Contudo, ele reconhece o uso do WhatsApp para comunicação dentro de associações.

[...] a questão digital, ela tem atuado muito mais no sentido ruim, um aspecto ruim, porque ela acaba sendo, de certa forma, indiretamente, a causa de êxodo rural, porque os jovens, por exemplo, eles muito influenciados ali pelo que eles veem nas redes sociais, eles acabam migrando para a cidade.

[...] eles têm um grupo de WhatsApp. Então assim, pensando melhor aqui, um pouquinho explorando um pouco mais, então pode-se dizer que eles têm essa experiência de usar as redes sociais com uma finalidade, ou do aspecto cultivado, ou pelo simples fato de existir um grupo de WhatsApp [...] é um caminho simples, mas é digital. É digital e eu acho que tem seus benefícios, porque agiliza muito a comunicação. Você manda uma mensagem, todo mundo recebe.

P004 também menciona o uso de celulares, mas aponta a questão da internet como um grande problema em algumas comunidades. Na sua percepção, ela destaca o uso do Facebook e, em menor grau, do Instagram.

No mínimo, celulares [...] o grande problema era a internet [...] redes sociais usa, eu vejo usando sim, eles usam muito a rede social que eu vejo que eles usam, que é até mais acessível de fazer as postagens, é o Facebook [...] eu vejo poucos usando o Instagram, mas eles usam também.

Mais uma vez, essa divergência indica a heterogeneidade do meio e as diferentes realidades observadas por cada agricultor, sendo uma realidade frequentemente apontada na literatura (IBGE, 1997; Rada e Valdes, 2012; Bolfe et al., 2020).

08) Razões para a baixa adoção de tecnologias: Embora haja concordância sobre as barreiras, a prioridade e a intensidade atribuídas a cada uma variam.

P001 enfatiza o medo e o conservadorismo dos produtores como fatores significativos como ele observa: “[...] tem um pouco de conservadorismo, e o produtor ele é um cara desconfiado naturalmente, eu acho que vai por aí.”

P002 destaca a falta de acesso à internet, a baixa escolaridade e o analfabetismo digital, além da resistência de algumas gerações. Ele também aponta a falta de capacitação e de políticas públicas de apoio financeiro para a aquisição de tecnologia.

[...] hoje é um acesso muito limitado, até porque muitas das vezes o acesso à internet a esses agricultores não tem um acesso ainda tão amplo, seja do acesso em si ou a própria qualidade do acesso. E muitos desses agricultores têm uma formação escolar muito básica.

[...] a baixa escolarização desses agricultores para lidar com essas tecnologias, por outro lado, como são pessoas de outras gerações, têm uma certa resistência e por fim, são pessoas que precisam ser capacitadas para utilizar essas tecnologias.

[...] eu acho que pensar numa política pública, se você hoje tem financiamento para a plantação, para a compra de equipamento, de insumos e tudo mais, eu acho que é fundamental pensar em política pública de acesso a instrumentos digitais.

P004 coloca maior ênfase na questão cultural e geracional, com as gerações mais velhas ditando os rumos da atividade e menos abertas a novas tecnologias. Ele também menciona a falta de tempo dos produtores para explorar o potencial das tecnologias.

Acho que é uma questão cultural. Cultural, porque quem tem ficado mais no campo, pelo menos a percepção nossa, não é a geração mais nova. Ou quando eles estão presentes, quem ainda continua ditando os rumos da atividade, são os pais, quando não os avós. Então, assim, tem uma barreira que ela é natural, na partir da própria característica da geração desses pessoa.

[...] outra coisa é a questão de aprendizado mesmo, de conhecimento, de saber o potencial daquilo. Eles não conhecem o potencial que aquilo tem. E, às vezes, nem mesmo a gente conhece. A gente está pesquisando para poder identificar.

[...] a gente mesmo tem que fazer um esforço para identificar esse potencial. E que dirá eles, que estão lá mais preocupados com a produção do dia a dia. Não tem tempo de ficar filosofando sobre os potenciais dessas tecnologias. Mas a gente sabe que tem, e a nossa missão, no caso, seria aprender isso aí. Estudar, ver, de fato.

P004 também concorda com as barreiras tecnológicas, de conhecimento e financeiras como cita: “Tecnológicas, um pouco de conhecimento enquanto a utilização dessas ferramentas. E... Financeira também”. Ela adiciona a questão da insegurança digital, como clonagem de celulares e golpes online, como um fator de receio ainda não suficientemente abordado no meio de pequenos produtores rurais.

[...] têm uma companheira do grupo GT Mulheres que ela teve o celular dela clonado. [...] eles clonaram e pediram, eu achei que ela pediu dinheiro para mim via Pix, pediu dinheiro para a maioria das mulheres do grupo. [...] outro caso, clonaram e na época tinha muitas, gente dos produtores, eles vendiam cestas para os locais, principalmente na época da pandemia, e clonaram o celular dela, venderam várias cestas em nome dela e não entregavam. [...] Então esse também é um problema da tecnologia, da regularização de mídias, não tão de mídias, mas de tecnologia mesmo, de informação [...] a internet, ela é muito boa enquanto disseminadora de conhecimento, mas tem esses entraves que podem causar muitos danos às famílias.

09) Papel da universidade: Embora todos vejam um papel para a universidade, a ênfase nas ações difere.

P001 foca em cursos de tecnologia, reciclagem, uso de técnicas do solo e direito ambiental. Ele também menciona a iniciativa da feirinha orgânica e o uso de planilhas para auxiliar nos negócios.

[...] a gente está sempre ajudando com cursos de tecnologia, de reciclagem, de uso de técnicas do solo, também de direito ambiental, direitos que eles têm como produtores e isso perpassa pela tecnologia também, é uma forma de atualizá-los, não só na produção, mas também na vida como cidadão, como melhorar sua condição. A feira agroecológica é uma feira, é um projeto de extensão da universidade rural e ela já existe nos outros campos da universidade, em Seropédica, em Nova Iguaçu, e a gente conseguiu trazê-la para cá, para os produtores da região, [...] a feira ajuda muito a questão de negócios com ele, preço, a gente usa muito essa ferramenta de ajudá-los com planilhas, negócios de como vender, se ajustar, mas é muito nesse sentido, só.

P002 descreve a atuação do núcleo de prática jurídica em parceria com a EMATER, focando em questões legais. Ele também menciona a importância de envolver diversos cursos da universidade para um atendimento mais amplo.

[...] a gente foi construindo essa parceria e esse projeto de extensão, fizemos todos os trâmites internos burocráticos [...] a gente começa a atender esses agricultores familiares e dar orientação jurídica no âmbito do núcleo de prática jurídica. [...] a ideia realmente, envolver os quatro cursos, talvez depois até o quinto curso, principalmente você que está trabalhando aí com as questões digitais e demais, para que a gente possa, através de um atendimento mais amplo nessa arquitetura familiar, promover possibilidades de desenvolvimento regional, então acho que é um pouco nesse sentido, e o que a gente percebe é que com isso tudo, eu acho que esse agricultor precisa ter um fortalecimento da autoestima dele.

P004 sugere que a universidade poderia criar perfis profissionais em redes sociais para associações de produtores e enfatiza a importância da extensão e da difusão do conhecimento agroecológico.

[...] a gente possa, [...] mais adiante pensar assim, será que a universidade, enquanto ser os atores, professores e discentes, [...] talvez criar um Instagram profissional para determinadas associações de produtores, né? É, pode ser uma ideia. É realmente uma boa ideia, faz parte da universidade dar esse apoio. [...] e eu acho que também faz parte porque dá mais visibilidade [...] também em difusão do conhecimento agroecológico.

P003 enfatiza a necessidade de a universidade construir uma ponte mais sólida com as comunidades rurais e acredita que projetos de extensão são iniciativas importantes para esse

aprendizado institucional. Ele também vislumbra a cooperação entre diferentes projetos da universidade.

[...] eu noto que tem uma distância ainda que a universidade no Brasil particularmente tem que procurar reduzir. Como a gente não sabe muito bem ainda, aí eu digo, não só a rural, mas as universidades de modo geral, essa ponte entre a universidade e a realidade das comunidades, ela tem que ser mais bem consolidada. A gente tem um aprendizado institucional sobre como fazer. E eu acho que a gente só aprende tentando.

[...] a gente podendo cooperar os que estão estudando isso aí, fazer uma interação entre os projetos, no caso nosso, do professor P002, da sua tese. Eu acho que o caminho é esse, trabalhar, poder trabalhar em conjunto, compartilhando informações, propriedade de ideias, percepções, etc.

Baseando modelo da Hélice Tríplice (Etzkowitz, 2009) e do Triângulo de Sábato (Zayago, 2013). Segundo Etzkowitz, em oposição a algumas abordagens teóricas que atribuem primazia ao governo ou às empresas no processo de inovação, o modelo da hélice tríplice direciona seu foco para a universidade, reconhecendo-a como um agente central na geração de empreendedorismo, no desenvolvimento tecnológico e pesquisa críticas. Porém, nota-se um descompasso entre sua missão e real aplicação, muitas vezes, não alcançando o seu papel de agente de transformação.

10) Políticas públicas: Conhecimento e Percepções: A principal divergência aqui reside no conhecimento e na percepção da existência de políticas específicas para a transformação digital na agricultura familiar.

P001 está ciente de discussões em comitês sobre políticas públicas, mas relata que as discussões não abordam a tecnologia digital “nada, nada, nada”. São outras discussões, nada de tecnologia digital”. Ele aponta a falha na cobertura de internet como uma grande deficiência, principalmente na nossa região, uma realidade diferente de outras regiões pelo Brasil.

[...] com o produtor mais tecnificado do centro oeste brasileiro, do Sul, que o cara usa tecnologia de ponta, imagem de satélite, o nosso produtor orgânico, familiar, esse é carente nessa área aí. E a região também influencia mais, isso também, que tem regiões que você tem produtores familiares mais tecnológicos ou mais providos.

P002 afirma nunca ter ouvido falar de políticas públicas voltadas para a transformação digital na agricultura familiar: “Eu nunca ouvi falar. Eu conheço as políticas públicas de crédito, de financiamento..., mas voltada para a digital, não.”. Sua crítica se concentra na falta de informação e recursos para as políticas de crédito existentes, que poderiam ser usadas para uma transformação digital.

[...] no sentido mais amplo eu acho que precisa melhorar a informação do agricultor de que essas políticas existem, de quais são as exigências legais e burocráticas informadas em relação a isso. O que ele precisa, legalmente e burocraticamente, para acessar. Isso é importantíssimo. Também aumentar a verba dessas políticas públicas, que ainda são insuficientes.

A falta de informação sobre a própria política pública, sobre as exigências legais e também recursos que ainda não são, apesar de significativos, insuficientes. Em relação à política pública voltada para o digital, como eu falei, eu desconheço.

P004 menciona que existem políticas públicas voltadas para a transformação digital, mas não consegue precisar quais seriam e também se ainda estão ativas, pois relata que muitas coisas foram descontinuadas, como ela descreve: “Tem, só que eu não me lembro agora, e eu tenho que verificar se elas estão em vigor. Muita coisa foi retirada da agricultura familiar via

canetada.”. Sua principal preocupação é com políticas de inclusão digital, como principal termo de políticas públicas como meio de transformação digital, mas não cita exatamente o como.

P003 também declara não ter conhecimento de políticas para a transformação digital, observando que os secretários com quem conversou estão mais preocupados com insumos e maquinários.

Para a transformação digital não tenho. Os secretários que eu conversei até o momento estão mais preocupados mesmo no fornecimento de insumos, de maquinários, de elementos agrícolas. Então não vi ninguém falando mais especificamente da questão da transformação digital.

Essas divergências podem indicar a falta de divulgação ou a fragmentação das políticas existentes, dificultando o acesso e a avaliação de sua eficácia (Tommasi, 2006; Knoepfel, 2018).

Em resumo, as divergências residem em diferentes focos e níveis de detalhe nas observações e experiências dos entrevistados, refletindo suas áreas de atuação e os grupos de agricultores com os quais têm mais contato. Enquanto alguns enfatizam barreiras culturais e de conhecimento, outros focam na falta de infraestrutura e de políticas públicas específicas. Porém, as divergências não são de grande assimetria, refletindo que não são o cerne da questão, há mais pontos convergentes nas percepções e experiências do que divergências absolutas.

### **4.3 Seguimento dos Agricultores Familiares**

#### **4.3.1 Síntese das entrevistas com os agricultores familiares**

##### **Agricultor (A001)**

A entrevista realizada em 18 de fevereiro de 2025 com A001, produtor rural familiar na região de Bemposta, cidade de Três Rios, RJ, oferece uma perspectiva única sobre a integração de tecnologias digitais e a gestão do conhecimento no contexto da agricultura familiar. A narrativa de A001, que há dez anos trocou a indústria e a contabilidade pelo campo, revela um cenário de adaptação prática às exigências digitais e de modernização, mas também expõe as limitações estruturais e a dependência de iniciativas individuais. Nesta entrevista, embora tecnologias como a nota fiscal eletrônica e o WhatsApp tragam agilidade e eficiência à gestão e comercialização, a transformação digital na agricultura familiar permanece superficial sem políticas públicas robustas que ofereçam capacitação e acesso a crédito específico, perpetuando desigualdades entre produtores mais instruídos, como A001, e os de perfil tradicional.

A001 descreve sua transição para a agricultura familiar há uma década, motivada pela oportunidade de participar do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) junto ao tio, um produtor experiente. Sua propriedade, parte de um condomínio rural de 7,2 hectares, foca em hortaliças (como alface e beterraba) e frutas (jabuticaba, manga e laranja), complementadas por cana-de-açúcar para produtos como rapadura e melado. A comercialização ocorre via feiras semanais, entregas a escolas, mercados e uma fábrica de sucos (*Greenpeople*), envolvendo A001, sua mãe, irmão, tios e um diarista. Sua experiência prévia em contabilidade e supervisão de qualidade na indústria plástica confere-lhe uma vantagem na adoção de tecnologias, destacando como a experiência pessoal influencia a digitalização no campo.

As tecnologias digitais utilizadas na propriedade incluem a nota fiscal eletrônica, o WhatsApp para vendas e o Excel para controle de custos e produção. A infraestrutura conta com internet de fibra óptica (20 Mbps), um computador de mesa, impressora e energia solar para irrigação, complementada por um *no-break* para mitigar quedas de energia. A transição para a nota fiscal eletrônica, iniciada em 2024 com apoio de uma contadora do sindicato rural de Sapucaia, foi facilitada por sua familiaridade com contabilidade, reduzindo significativamente os custos com talões e certificados digitais, sendo uma melhoria verificada

quanto a uma implementação digital. O WhatsApp, já usado antes de sua chegada, foi otimizado para organizar contatos e divulgar produtos, enquanto máquinas como tratores e sistemas de irrigação por aspersão substituíram o trabalho manual, aumentando a eficiência. Essas mudanças, muitas implementadas ou aprimoradas por A001, refletem um esforço familiar de modernização incremental.

Os impactos na gestão e produção são claros: maior rapidez na emissão de notas e na comercialização, além de acesso facilitado a crédito e redução de custos operacionais. Quanto à mecanização, diminuiu a dependência de mão de obra, com um trator substituindo dez trabalhadores, e o transporte próprio agilizou entregas. Contudo, desafios persistem, a falta de energia elétrica em períodos de chuva foi parcialmente resolvida com o no-break. A001 opera sozinho as ferramentas digitais, enquanto os tios, mais à vontade com o WhatsApp e maquinário, evitam o computador. Barreiras financeiras surgem na obtenção de crédito para projetos tecnológicos (como placas solares ou maquinário maior), pois o Banco do Brasil, principal fonte de financiamento subsidiado via Pronaf, não oferece opções viáveis atualmente, limitando investimentos a custeio básico.

A gestão do conhecimento na comunidade ocorre por conversas informais entre a família e outros produtores, sem grupos formais de WhatsApp, mas com apoio da associação local e do sindicato de Sapucaia. Ideias como rótulos para produtos (açúcar e compotas) surgiram dessas trocas e foram implementadas em família, enquanto a Emater formalizou a associação regional e oferece cursos (como operação de trator) via Senar. Um exemplo de conhecimento externalizado é a produção unificada de cana-de-açúcar, antes individual, agora compartilhada entre A001 e os tios. A internet também desempenha um papel crescente, como na pesquisa sobre defensivos biológicos para pragas, disseminando em certos casos, soluções mais rapidamente que os técnicos, as quais em certas circunstâncias são feitas combinações e externalizações quanto apresentadas aos técnicos posteriormente.

Quanto às políticas públicas, A001 reconhece a nota fiscal eletrônica como uma iniciativa eficaz, simplificando a emissão e reduzindo custos, com treinamentos do sindicato e Senar. O PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) é um exemplo de estímulo governamental à produção, mas ele nota que quanto à digitalização, depende mais de esforços próprios que de incentivos governamentais. Para melhorar, sugere maior parceria entre prefeituras, secretarias de agricultura e a Emater, com cursos focados em tecnologia digital, como emissão de notas e gestão por planilhas. Ele destaca que produtores tradicionais, menos familiarizados com tecnologia, precisam de treinamentos individualizados nas propriedades, adaptados a horários e idades, em vez de palestras genéricas, devido às dificuldades de deslocamento e compreensão.

Para o futuro, A001 planeja aumentar a sustentabilidade energética com baterias para desligar-se da rede elétrica e também aprimorar o controle de produção via planilhas próprias, evitando perdas. Ele vê a transformação digital como um processo em expansão, acelerado pela internet e pelas gerações mais jovens, mas ainda distante para os produtores “raiz”. Sugere mais acesso a crédito para projetos tecnológicos e cursos especializados como essenciais para facilitar essa transição, destacando o papel da Emater no suporte técnico e documental.

Em conclusão, a entrevista com A001 evidencia que a transformação digital na agricultura familiar avança onde há iniciativa pessoal e conhecimento prévio, como no seu caso, mas enfrenta barreiras estruturais e educacionais que limitam sua abrangência. A nota fiscal eletrônica e o WhatsApp são avanços palpáveis, mas a falta de políticas públicas específicas e a escassez de crédito para tecnologia perpetuam uma modernização desigual. A gestão do conhecimento, embora enriquecida por trocas locais e apoio da Emater, carece de sistematização. Sem investimentos em capacitação individualizada e financiamento acessível, a digitalização corre o risco de se concentrar em produtores como A001, deixando os menos instruídos à margem de um futuro que exige mais que adaptação improvisada.

## **Agricultor (A002a e A002b)**

A entrevista transcrita, realizada em 26 de fevereiro de 2025 com os produtores rurais A002a e A002b, irmãos que operam uma propriedade de 6 hectares na região de Bemposta, distrito de Três Rios (RJ), oferece um panorama revelador sobre as dinâmicas e os desafios enfrentados por pequenos produtores rurais no que tange ao uso de tecnologias digitais e à infraestrutura de suporte à atividade agrícola. A conversa destaca tanto a trajetória dos entrevistados quanto os entraves estruturais que limitam a adoção de ferramentas tecnológicas em suas práticas produtivas, evidenciando uma realidade marcada por precariedade, isolamento e descrédito em políticas públicas.

Os irmãos, que há 20 anos iniciaram suas atividades com o cultivo de palmeiras ornamentais às margens do Rio Paraíba, narram uma evolução orgânica de sua produção, que hoje se concentra em mudas de plantas em potes de 1 litro e algumas espécies mais robustas extraídas diretamente do solo. A propriedade, equipada com três estufas, seis platôs e sistemas de irrigação por gravidade, opera com o suporte de três funcionários fixos e mão de obra eventual, além da participação do sobrinho, sócio que gerencia uma loja em Itaipava. Esse modelo de negócio, embora funcional, reflete uma operação de baixa escala e fortemente dependente de soluções rudimentares, como apontado pelos próprios entrevistados.

No cerne da pesquisa, o uso de tecnologias digitais emerge como um ponto de análise crucial. A002a e A002b revelam uma adoção mínima dessas ferramentas: o celular, com WhatsApp e, em menor grau, o Facebook, constitui o principal meio de comunicação, enquanto a gestão mais elaborada, como controle de estoque e compras, é delegada ao sobrinho, que utiliza planilhas em seu computador na loja. A propriedade conta com internet via empresa Starlink, mas a conexão é descrita como precária, especialmente em condições adversas como chuvas ou quedas de energia, estas últimas frequentes devido à instabilidade da rede elétrica local. A ausência de computadores na propriedade e a decisão de não investir em redes sociais para vendas, justificadas pela complexidade logística e falta de interesse no varejo, reforçam a percepção de que a transformação digital permanece distante dessa realidade rural.

Os desafios para a integração de tecnologias digitais, conforme exposto, não residem apenas na esfera financeira, embora esta seja significativa, os entrevistados afirmam não dispor de recursos para investimentos robustos, mas também em barreiras estruturais e governamentais. A energia elétrica, identificada como "o básico do básico", é um gargalo central: mesmo com a instalação de energia solar há menos de um ano, financiada com apoio da EMATER, ela não supre interrupções da rede, exigindo um gerador como complemento. Esse cenário evidencia uma dependência de soluções paliativas e a falta de infraestrutura pública confiável, o que inviabiliza avanços tecnológicos mais ambiciosos.

Além disso, os produtores expressam frustração com o descaso das autoridades. Excetuando a EMATER, que oferece suporte técnico e financeiro limitado, as esferas municipal, estadual e federal são criticadas por sua inação. Promessas não cumpridas por Furnas, após a construção da represa, e a ineficiência de associações de produtores, como a que deixou de fornecer manutenção de máquinas, aprofundam o isolamento da propriedade. Um exemplo emblemático é a resistência dos entrevistados a uma proposta recente de instalação de placas solares no lago próximo, vista como uma ameaça ao valor da terra e à qualidade de vida local, sem benefícios claros para os produtores.

Do ponto de vista da gestão do conhecimento, a entrevista revela uma lacuna preocupante: não há socialização significativa de práticas ou saberes com outros produtores, e a transmissão do conhecimento acumulado enfrenta o desinteresse das novas gerações pela vida rural. Apesar de reconhecerem benefícios pontuais da tecnologia, como o uso do Pix para pagamentos, A002a e A002b mostram ceticismo quanto ao futuro da transformação digital para pequenos produtores. Para eles, sem uma "revolução" nas políticas públicas e no apoio ao

campo, o acesso a inovações como drones ou sistemas avançados de produção permanece utópico.

Em suma, este caso de caso ilustra uma realidade paradoxal: enquanto a tecnologia digital avança globalmente, sua penetração em áreas rurais como a de Bemposta é prejudicada por falhas estruturais crônicas, energia precária, falta de incentivo governamental e isolamento social. A pesquisa, ao retratar essas dificuldades, não apenas diagnostica os limites da informatização no campo, mas também sublinha a urgência de políticas públicas que priorizem infraestrutura básica como pré-condição para qualquer transformação significativa. Para o pequeno produtor, o digital não é uma promessa de progresso, mas um espelho de desigualdades persistentes.

### **Agricultor (A003a e A003b)**

A entrevista conduzida em 18 de fevereiro de 2025 com A003a e A003b, um casal de produtores rurais com 34 anos de casamento e atuação na produção leiteira em uma propriedade de aproximadamente 23 hectares na zona rural de Três Rios (RJ), oferece um retrato detalhado das condições, desafios e perspectivas da agricultura familiar frente à transformação digital e às políticas públicas. A conversa revela uma operação agrícola marcada por resiliência, amor pelo ofício e uma integração parcial de tecnologias digitais, mas também por limitações estruturais, burocráticas e econômicas que dificultam avanços mais significativos.

A003a e A003b iniciaram sua trajetória na propriedade, originalmente pertencente a um português e adquirida há 17 anos por meio de um acordo informal com a sobrinha do antigo dono, em um contexto de documentação irregular, onde atualmente em processo de usucapião com apoio da EMATER e da UFRRJ. Com uma produção média de 100 a 120 litros de leite por dia, oriundos de cerca de 20 vacas, o casal destina o produto ao laticínio Piracanjuba, complementando a renda com pequenas vendas informais de queijo para consumo próprio. A propriedade, reduzida de sete para cinco alqueires devido à desapropriação parcial por Furnas, reflete as dificuldades de escala e de acesso a recursos, como mão de obra e infraestrutura, enfrentadas por pequenos produtores.

No que diz respeito às tecnologias digitais, a entrevista evidencia uma adoção limitada, porém funcional. O casal utiliza basicamente o celular, com WhatsApp como ferramenta principal de comunicação, enquanto a filha, de 32 anos, formada em Gestão Administrativa, gerencia um computador com impressora em casa, responsável por tarefas como controle de vacinação do gado e acesso a serviços online. A internet, fornecida pela empresa Easyfibra via associação local por R\$ 120 mensais, é considerada estável e essencial, especialmente para transações bancárias e compras pelo Mercado Livre, como a aquisição de fios para a ordenha mecânica. Essa infraestrutura, embora modesta, trouxe benefícios concretos, como a substituição de registros manuais por anotações digitais, facilitando a gestão da produção.

A perspectiva de gênero apresentada por A003b enriquece a análise, ao destacar o equilíbrio entre as demandas da produção rural e as responsabilidades domésticas que a mulher precisa enfrentar. Ela enfatiza o amor pela vida no campo como fator determinante para sua permanência, apesar do cansaço físico e emocional, enquanto A003a assume um papel de liderança nas negociações, respaldado por sua experiência. A participação ativa da filha Vanessa, que combina habilidades tecnológicas com conhecimento prático do manejo rural, sugere uma possibilidade de continuidade do negócio, embora condicionada por variáveis como o interesse de seu futuro parceiro e a viabilidade econômica da atividade.

Os desafios para uma maior transformação digital são multifacetados. Financeiramente, o casal considera caro investir em equipamentos como computadores ou placas solares, estas últimas um plano futuro de A003a, estimado em R\$ 26 mil, enquanto a instabilidade da energia elétrica, com quedas frequentes, ameaça a conservação do leite no tanque de resfriamento,



podendo levar à rejeição do produto. A falta de mão de obra qualificada, a dificuldade de acesso a financiamentos acessíveis, além do PRONAF (utilizado para adquirir um trator e o tanque) e a ausência de políticas públicas eficazes agravam o cenário. A EMATER surge como exceção positiva, oferecendo suporte técnico e auxílio a financiamentos com juros baixos, como para inseminação artificial, mas sua ação isolada não compensa o descaso percebido em níveis municipal, estadual e federal.

A gestão do conhecimento é outro ponto crítico. Embora A003a troque ideias com um vizinho, para soluções práticas, como o exemplo de silagem, utilizando um trator compartilhado e uma ensacadeira improvisada, ideia essa externalizada e compartilhada entre produtores, a socialização com outros produtores é limitada, refletindo também no declínio do interesse pela vida rural entre as novas gerações. A filha do casal, criada no campo e educada formalmente, representa uma rara ponte entre tradição e modernidade, mas o casal reconhece que, de forma geral, a transmissão do saber rural está em risco, com poucos jovens dispostos a assumir o trabalho árduo do campo.

Sobre políticas públicas, A003a e A003b expressam frustração, a exemplo da falta de controle sobre o preço do leite, que oscila de R\$ 3,96 para R\$ 1,95 por litro (na época), enquanto os custos de ração e mão de obra se mantêm ou aumentam. Eles sugerem um contrato anual com preço fixo como solução, mas demonstram ceticismo quanto à atenção do governo aos pequenos produtores. A parceria com a EMATER e a universidade é elogiada por auxiliar na regularização fundiária e em práticas tecnológicas, mas não mitiga a percepção de abandono estrutural.

Em uma visão de futuro, o casal enxerga a transformação digital como inevitável e benéfica, destacando facilidades como o WhatsApp e o Pix, mas condicionada a investimentos em infraestrutura básica, como energia confiável, e a financiamentos acessíveis. A narrativa de A003a e A003b reflete uma dicotomia: a tecnologia alivia algumas tarefas, mas sua plena adoção esbarra em barreiras econômicas e institucionais. Para a agricultura familiar, o desafio não é apenas técnico, mas político e social, exigindo políticas que priorizem o pequeno produtor e garantam sua sustentabilidade. Este caso, assim, não apenas mapeia a realidade de uma família rural, mas também aponta para a necessidade urgente de um modelo de desenvolvimento que integre tecnologia e equidade.

#### **Agricultor (A004)**

A entrevista realizada em 18 de fevereiro de 2025 com A004, um agricultor familiar de 66 anos residente em uma área de transição entre o urbano e o rural próxima a Três Rios (RJ), oferece um panorama rico e multifacetado sobre a trajetória, os desafios e as perspectivas da agricultura familiar em um contexto de transformação digital e interação com políticas públicas. A conversa revela uma operação agrícola baseada em dedicação, conhecimento empírico e adaptação parcial às tecnologias digitais, mas limitada por barreiras estruturais, financeiras e institucionais.

A004 narra uma trajetória profundamente enraizada na agricultura. Desde a infância, com 7 ou 8 anos, ele cultivava para comprar materiais escolares, complementando a renda escassa do pai, que mantinha uma horta urbana às margens do rio em Três Rios. Após um período trabalhando na construção civil, onde atuou por 36 anos, ele retornou à agricultura familiar há 16 anos, dedicando-se integralmente à propriedade atual. Hoje aposentado, utiliza essa renda para equilibrar dívidas, como um empréstimo quitado em março de 2025, enquanto a agricultura permanece sua principal atividade. A propriedade, de 5.400 m<sup>2</sup> (pouco mais de meio hectare), é gerida por ele, sua esposa, dois filhos e um ajudante da família, produzindo 43 culturas diferentes ao longo do ano, com destaque para folhagens, tubérculos (como aipim e

abóbora), feijão, mamão, banana e limão. Para expandir a produção de tubérculos, ele aluga uma área maior, complementando a escala limitada da terra própria.

O amor pelo cultivo é um tema recorrente em sua narrativa. A004 atribui o sucesso em uma área pequena a uma combinação de carinho pelas plantas, “a gente conversa com elas”. Ele pratica o consórcio de culturas, plantando até quatro tipos em um mesmo canteiro, onde uma planta auxilia a outra, e utiliza espécies repelentes naturais contra pragas, evitando agrotóxicos. Apesar de ter abandonado a certificação orgânica devido a dificuldades burocráticas e “ciúmes” no meio rural, ele mantém práticas sustentáveis, como compostagem e esterco, e planeja uma transição para aquaponia orgânica, confiando na credibilidade direta com seus clientes.

Na esfera da transformação digital, A004 demonstra uma adoção gradual, impulsionada pela necessidade de controle e pela influência dos filhos. Ele utiliza um computador com impressora e internet cabeada (sem sinal de celular na propriedade), gerenciando planilhas para notas fiscais eletrônicas e controle de produção. O WhatsApp é essencial para vendas, divulgação no status e comunicação com clientes, como nutricionistas de escolas, enquanto serviços bancários e compras online (via Pix) reduziram a dependência de deslocamentos. Seus filhos, especialmente o de 16 anos, assumem tarefas administrativas, como emissão de notas fiscais, aliviando os custos que antes chegavam a R\$ 15,00 por nota com uma contadora, sobretudo durante a pandemia de 2020. A tecnologia trouxe facilidade, como cita A004: “[...] sem sair de casa, eu vendo para quatro, cinco clientes”, eliminando visitas presenciais a cada comprador.

Os principais clientes são escolas municipais de Três Rios, que garantem demanda via licitações presenciais, priorizando produtores locais por meio do Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (DAP-Pronaf). A004 também fornece a Sapucaia, Paraíba do Sul, Levy Gasparian e Petrópolis (onde uma venda de R\$ 40 mil em 2023 ajudou a quitar dívidas), além de vendas diretas na porta para consumidores de cidades próximas e até dos EUA quando em visita à região, que buscam hortifrutigranjeiros. A pandemia foi um divisor de águas: o aumento inicial na demanda por mudas e produtos frescos revelou o potencial da divulgação digital, mas a estagnação posterior reforçou a dependência da ajuda dos filhos para manter as vendas.

Os desafios para uma digitalização mais ampla são significativos. A falta de sinal de celular e a dependência de internet cabeada limitam a conectividade, enquanto a energia elétrica instável, com quedas frequentes, compromete a hidroponia, que abriga até 4 mil plantas, tendo causando prejuízos em quatro ocasiões. Financeiramente, investimentos como a Starlink (R\$ 2 mil iniciais mais R\$ 200 mensais) ou placas solares (bloqueadas por questões burocráticas de escritura) são inviáveis. O conhecimento também é uma barreira: sem formação em informática, A004 aprendeu “na marra” com ajuda de terceiros, mas ainda desconhece termos técnicos, operando por familiaridade prática.

A gestão do conhecimento ocorre de forma colaborativa e digital. A004 participa de grupos de WhatsApp com outros produtores, compartilhando experiências como o cultivo de variedades de aipim da Embrapa, debatendo técnicas e recebendo validação da EMATER, (combinação do conhecimento) que replicou algumas de suas práticas em reuniões regionais (internalizando e socializando novamente o conhecimento). Ele também consulta conteúdos da Embrapa online, adaptando-os às suas necessidades, como na piscicultura. Contudo, lamenta o declínio da transmissão geracional: os jovens, criados com celulares, resistem ao trabalho manual da horticultura, que não oferece maquinário acessível nem remuneração atraente. Ele sugere incentivos financeiros, como uma “mesada”, para reter os filhos no campo.

Sobre políticas públicas, A004 elogia a EMATER, que o apoia com assistência técnica e financiamentos (como após um acidente em maio de 2024 com sua caminhonete, onde a EMATER auxiliou em como obter financiamento) e programas como o Ali Rural do Sebrae,

que o auxiliou com cadastros, planilhas e divulgação em redes sociais há cerca de dois anos.

No entanto, critica a ineficácia geral das secretarias de agricultura municipal e estadual. Cita uma associação em Bemposta, que recebeu tratores da prefeitura, mas não os disponibiliza devido a falhas operacionais e desinteresse dos operadores, forçando-o a pagar diárias privadas. Uma cooperativa em Areal, criada há um ano para produzir fécula de mandioca, paralisou por falta de verba e clareza política, apesar de um terreno cedido e recursos prometidos por um deputado. Ele atribui esses fracassos à ausência de "verdade, comprometimento e honestidade" nas políticas públicas, agravada por burocracia e foco nos grandes produtores, como recente o incentivo à uva, na região de Areal, em detrimento dos pequenos de outras culturas.

Para o futuro, A004 planeja investir em placas solares para reduzir custos energéticos e em uma cozinha industrial para agregar valor aos produtos, como peixes utilizados na aquaponia das plantas, mas esbarra na falta de escritura definitiva da sua propriedade e recursos. Ele vê a transformação digital como "maravilhosa" e com potencial de melhoria, desde que haja acesso universal à internet, energia confiável e incentivos financeiros diretos. Sugere maior participação das secretarias de agricultura, com verbas específicas e menos intermediação política, para atender às reais necessidades do pequeno produtor.

A narrativa de A004 reflete a resiliência da agricultura familiar, mas também sua vulnerabilidade diante de barreiras estruturais. Seu caso ilustra como a tecnologia digital pode otimizar a gestão e as vendas, mas depende de políticas públicas eficazes e inclusivas para alcançar todo o seu potencial, garantindo a sustentabilidade e a sucessão geracional no campo.

### **Agricultor (A005)**

A entrevista conduzida em 19 de fevereiro de 2025 com A005, um produtor rural familiar de 68 anos residente em uma área rural próxima a Levy Gasparian (RJ), oferece uma perspectiva valiosa sobre a vida no campo, os desafios da agricultura familiar e a adoção limitada de tecnologias digitais em sua operação. A conversa revela uma trajetória marcada por resiliência, adaptação às mudanças ao longo de décadas e uma dependência crescente de ferramentas básicas de comunicação, mas também expõe as barreiras estruturais e o abandono percebido por parte das políticas públicas locais.

A005 é filho de produtores rurais e assumiu a propriedade da família aos 13 ou 14 anos, após a morte do pai, quando tinha 10 anos, e da mãe, anos depois. Com 72 hectares herdados, divididos entre ele e duas irmãs após o falecimento da mãe há 5 ou 6 anos, ele permaneceu no campo, enquanto uma irmã vendeu sua parte e a outra usa a sede apenas nos finais de semana. Aposentado há dois anos, ele complementa a renda da aposentadoria com a produção rural, que hoje se concentra em 60 litros de leite diários (de 10 a 11 vacas em lactação, de um total de 20 cabeças de gado leiteiro), além de um hectare de mandioca e 500 covas de abóbora. Historicamente, a agricultura, especialmente a abóbora, foi sua principal atividade, com picos de 150 a 170 mil quilos por ano há cerca de 10 anos, mas a falta de mão de obra e o envelhecimento dos antigos parceiros levaram ao foco atual no leite. Ele conta com um único funcionário, refletindo a escassez de trabalhadores disponíveis.

A tecnologia digital na operação de A005 é mínima, mas funcional. Ele não possui computador, "sou analfabeto de pai, mãe e parteira", como brinca, e depende exclusivamente de um celular com WhatsApp e internet cabeada fornecida pela irmã, que administra um bar no mesmo terreno (atividade não vinculada à sua produção). O WhatsApp é essencial para negociações, como a venda de bezerros ou gado, que pede fotos antes de se deslocar, reduzindo viagens desnecessárias. O Pix, aprendido por necessidade, tornou-se sua principal forma de pagamento, enquanto a conta bancária no Banco do Brasil é usada para receber depósitos da associação de produtores de Simão Pereira, que coleta seu leite a cada dois dias e o destina ao Laticínio São Tomé, em Piau (MG). Ele também acessa informações básicas, como cotações

de boi, mandioca e abóbora, e já tirou ideias de formulação de ração no TikTok, indicando uma curiosidade autodidata, ainda que limitada.

A adoção dessas ferramentas foi impulsionada pela necessidade prática, sem incentivo formal de órgãos públicos. Bancos e a associação exigem operações digitais, e afirma: "hoje não tem como ficar sem celular", e ele lida sozinho com essas demandas, recorrendo a jovens de Afonso Arinos para resolver travamentos ou abrir arquivos no WhatsApp, como PDFs enviados pelo advogado durante o inventário da propriedade, como exemplo de ajudas. A005 já acessou o PRONAF em cerca de 10 ocasiões para financiar safras de mandioca e abóbora, gerenciando tudo pelo celular. A internet, disponível há 3 ou 4 anos, funciona bem, mas a energia elétrica é instável, comprometendo o tanque de expansão que armazena o leite, um problema que o levou a assinar um pedido de intervenção ao prefeito, mas sem muito sucesso. O sinal de celular, porém, é inexistente, exceto em pontos altos distantes, apesar de uma torre da empresa concessionária Vivo instalada pelo município.

A gestão do conhecimento ocorre de maneira informal. A005 troca ideias com vizinhos e produtores em conversas casuais: "o que você está dando de ração hoje?" ou "como você está produzindo?", mas não há grupos estruturados, como de WhatsApp, para disseminar práticas. A associação de Simão Pereira, da qual faz parte há 6 meses, foca na logística do leite, sem priorizar transferência de tecnologia. Ele recorre à EMATER, especialmente ao técnico T002, para orientações sobre adubo, correção de solo e inseminação artificial (atualmente testando em 15 vacas), além de um veterinário particular para casos complexos e vacinações semestrais contra brucelose. Um exemplo de iniciativa coletiva foi uma associação proposta há anos com outros produtores, apoiada pelo então prefeito da época e pela EMATER, para adquirir um trator e facilitar o transporte de abóbora ao CEASA em Juiz de Fora. Apesar do sucesso inicial, com caminhões cedidos, a ideia morreu com a troca de gestão municipal.

Sobre políticas públicas voltadas à digitalização, A005 desconhece qualquer iniciativa municipal, estadual ou federal específica. Ele reconhece o apoio da EMATER, que responde bem quando solicitado, e o programa de inseminação do estado como avanços, mas critica a falta de proatividade: "não me procuram para oferecer muita coisa". Compara o descaso do prefeito de Levy Gasparian com o suporte da cidade de Simão Pereira, onde há tratores, gradeiros, estradas melhores e até vacinas doadas para pequenos produtores (abaixo de 100 cabeças), enquanto grandes criadores pagam pelas suas. Para ele, as políticas locais privilegiam a manutenção precária do básico, como estradas ruins, em vez de investir em tecnologia ou infraestrutura digital.

Olhando para o futuro, A005 não planeja grandes avanços tecnológicos além do que já usa, mas reconhece que "tudo hoje é através da informática" e exige estudo para acompanhar a evolução. Ele vê o campo esvaziando-se, com a mão de obra jovem fugindo devido à falta de estrutura, "se não tiver internet boa, a mulher do peão não fica" e sugere que prefeituras criem associações e ofereçam cursos comunitários de 2 ou 3 dias no próprio campo, em vez de deslocar produtores à cidade. Para a transmissão do conhecimento, é pessimista: sem filhos e com a geração mais nova desinteressada, acredita que o saber rural está em declínio, salvo se houver tecnologia e condições dignas para reter trabalhadores.

Como sugestão, ele pede mais atenção municipal à área rural, com recursos para associações, cursos de tecnologia e melhorias em estradas e energia. Sua narrativa reflete a adaptação forçada de um pequeno produtor às demandas digitais, mas também a frustração com a ausência de suporte estruturado. Aos 68 anos, na "reta final", A005 valoriza a contribuição da EMATER e da associação, mas clama por políticas que olhem para o pequeno produtor e evitem o abandono do campo, um desafio que vai além da tecnologia e exige compromisso político e social.

## **Agricultor (A006a e A006b)**

A entrevista realizada em 19 de fevereiro de 2025, com A006a, de 70 anos, e A006b, de 61 anos, um casal de produtores rurais familiares em Levy Gasparian (RJ), oferece um retrato detalhado da vida no campo, marcada por uma conexão profunda com a terra, adaptação limitada à tecnologia digital e desafios estruturais que refletem tanto a resiliência quanto as vulnerabilidades da agricultura familiar. A conversa revela a trajetória do casal, suas práticas agrícolas, o uso incipiente de ferramentas digitais e a percepção sobre políticas públicas e o futuro da atividade rural.

A006a e A006b foram criados na roça, trabalhando na área rural desde a infância. A006a, aposentado por invalidez devido a um problema cardíaco, e A006b, que aguarda aposentadoria por questões de saúde (hérnia de disco), dedicaram suas vidas à produção rural, especialmente à criação de gado leiteiro e galinhas. A propriedade, estimada em cerca de três alqueires (aproximadamente 7,26 hectares, embora a medição oficial ainda esteja pendente), é gerida apenas pelo casal, sem funcionários, devido ao alto custo da mão de obra (em torno de R\$ 100,00 a R\$ 120,00 por dia) e à falta de interesse da geração mais jovem. Eles produzem cerca de 30 litros de leite por dia com 20 cabeças de gado (vacas, bezerros e garrotas), além de manterem 60 galinhas e um pequeno bar anexo, onde vendem bebidas, ovos e queijo. O leite, principal fonte de renda, é vendido à associação de Simão Pereira (MG), enquanto o bar complementa os ganhos, embora com margens reduzidas devido à baixa demanda por produtos agrícolas e foco em bebidas.

O amor pela roça é evidente na fala de A006a, que destaca a diferença da vida rural em relação à urbana e o prazer em cuidar dos animais "a gente faz porque gosta, nem visando o negócio de lucro". A006b, por sua vez, prefere o trabalho no campo a afazeres domésticos, ajudando a cortar capim, tirar leite e negociar vendas, apesar das limitações físicas impostas pela idade e pela saúde. A gestão da propriedade exige esforço físico significativo, como roçar pastos e manter cercas, mas é prejudicada pela falta de infraestrutura e pela proximidade com áreas fiscalizadas pelo Ibama, que restringem a limpeza dos pastos.

No que diz respeito à tecnologia digital, o casal apresenta uma adoção parcial e assimétrica. A006b possui celular com WhatsApp e internet cabeada, que funciona bem na casa, mas não no bar ou em áreas mais afastadas. Ela usa o Pix extensivamente para receber pagamentos do leite e do bar, além de aplicativos para pedidos de bebidas, que geram pontos de recompensa. O aprendizado foi desafiador, mas facilitado pelo neto, técnico em computação, que a auxiliou nas funções básicas. A006b também utiliza o Facebook para divulgar almoços e o Google para pesquisas sobre saúde e cuidados com animais, como sintomas de bezerros doentes ou efeitos de medicamentos, embora com cautela devido a possíveis erros "tem que usar com parcimônia". A006a, por outro lado, rejeita o celular e o Pix, preferindo dinheiro em espécie e expressando desconforto com a dependência digital: "enche o saco". Apesar disso, reconhece benefícios, como a praticidade do Mercado Livre para compras entregues em casa e a televisão conectada à internet para noticiários.

A energia elétrica é relativamente estável, com quedas ocasionais resolvidas rapidamente, mas o custo elevado (até R\$ 600 mensais, quase meio salário mínimo) é um fardo. Eles tentam migrar para a tarifa rural, que reduziria a conta, mas esbarram na falta de documentação oficial da propriedade. O leite não é refrigerado localmente, sendo entregue diariamente à associação, o que minimiza a dependência de equipamentos elétricos como freezers. As principais barreiras tecnológicas são o conhecimento, A006b aprende "acertando" e com ajuda externa, e a resistência de A006a, enquanto a barreira financeira é menos significativa, pois o celular e a internet já atendem às suas necessidades básicas.

A gestão do conhecimento ocorre de forma prática e informal. O casal adquiriu experiência ao longo de 12 anos em cursos da EMATER, com os técnicos, sobre manejo de

gado, e aplica esse saber no dia a dia e recebem apoio pontual de produtores locais, para remédios ou vacinação. A associação de Simão Pereira, embora focada na coleta de leite, oferece comunicação eficiente sobre pagamentos e preços, mas não promove troca de conhecimento técnico. A falta de união entre produtores locais é uma queixa recorrente de A006a, que cita a competição e a indiferença, como o vizinho criador de porcos que ignora o impacto do mau cheiro em sua propriedade.

Sobre políticas públicas voltadas à digitalização, o casal desconhece qualquer iniciativa municipal, estadual ou federal. A EMATER é a principal fonte de apoio, com visitas regulares e propostas como melhorar o curral para inseminação, mas a implementação esbarra na falta de recursos financeiros do casal. Eles sugerem maior assistência presencial e prática, como limpeza de pastos, plantio de cana para alimentação animal e suporte para infraestrutura, além de "apertar" os órgãos para cumprir promessas. A ausência de tratores ou incentivos locais contrasta com benefícios percebidos em Simão Pereira (MG), como máquinas cedidas aos produtores.

Para o futuro, A006b vê a necessidade de melhorar a comunicação digital, mas teme a transição geracional. Seu único filho, motorista de turismo com problemas de saúde, planeja morar na propriedade com a esposa e os três netos, mas sua visão moderna pode chocar com as práticas tradicionais do casal. A neta de 15 anos demonstra interesse pela roça, cuidando de cavalos e bois, mas a nora, não é tão inclinada à vida rural. A006b prevê que, sem ela e A006a, a propriedade pode ser reformulada pelo filho, mas duvida da eficácia das técnicas dos mais jovens: "a técnica de antigamente é a que vale". A falta de interesse generalizado da juventude e a dependência de infraestrutura básica, como energia e documentação, ameaçam a continuidade da produção familiar.

Em considerações finais, o casal destaca a importância da assistência direta da EMATER e de políticas que cheguem "mais perto", oferecendo soluções práticas e financeiras. A narrativa de A006a e A006b reflete um equilíbrio entre tradição e adaptação forçada à modernidade, mas também a frustração com o isolamento e a falta de suporte estruturado. Sua história ilustra os desafios da agricultura familiar em um contexto de transformação digital incipiente, onde a tecnologia é uma aliada parcial, mas insuficiente sem políticas públicas eficazes e inclusivas que sustentem o pequeno produtor e garantam a sucessão no campo.

### **Agricultor (A007a e A007b)**

A entrevista realizada em 19 de fevereiro de 2025, com A007a e A007b, um casal de produtores rurais familiares em uma propriedade de sete alqueires (aproximadamente 16,94 hectares) próxima a Levy Gasparian (RJ), oferece um panorama da transição para a vida rural, da adoção de tecnologias digitais e dos desafios enfrentados por neorrurais, pessoas que optam pelo campo sem origem rural tradicional. A conversa destaca a trajetória do casal, suas práticas agrícolas, o uso de ferramentas digitais e a percepção sobre políticas públicas, revelando tanto as oportunidades quanto as barreiras estruturais no contexto da agricultura familiar.

A007a, formado em Educação Física, deixou a vida urbana no Rio de Janeiro, onde trabalhou em bairros como Botafogo e Ipanema, por não encontrar retorno financeiro compatível. Atraído pelo campo, apesar de nunca ter tido experiência prévia, ele e A007b, sua esposa, mudaram-se para a propriedade em 2009, acompanhados da filha, que tinha um ano na época (hoje com quase 18 anos). Inicialmente sem estrutura, A007a começou cultivando frutas e hortaliças de forma improvisada, como aipim, quiabo, jiló, banana e abóbora, aproveitando o que a terra oferecia. Hoje, a propriedade é gerida essencialmente pelo casal, com ajuda esporádica da mãe de A007a e, no passado, de um amigo que vinha três vezes por semana. A produção inclui hortaliças, frutas e um pequeno rebanho de gado, embora este esteja atualmente improdutivo devido à seca. A venda ocorre porta a porta, com uma carroça adaptada, e

eventualmente do Ceasa, complementando a oferta com produtos que não cultivam, como tomate e melancia.

A rotina é intensa: A007a acorda às 4h diariamente, ou às 2h20 nas quintas-feiras para ir ao Ceasa, enquanto A007b divide-se entre a horta e os afazeres domésticos, auxiliada por A007a em casa. A falta de mão de obra é um obstáculo significativo, jovens locais não se interessam, e o custo para contratar é alto. O casal valoriza a vida rural, destacando a tranquilidade em comparação ao caos urbano, como o trânsito e a violência do Rio. A007a, sociável, mas avesso a multidões, e A007b, que admite ser um pouco desorganizada, formam uma parceria prática, sem divisão rígida de tarefas, baseada em diálogo e apoio mútuo, onde minimiza o árduo papel de jornada tripla de mãe, dona de casa e agricultora de A007b.

No uso de tecnologia digital, o celular é a ferramenta central. A007a adotou o WhatsApp a partir de 2019, impulsionado pela pandemia, para vendas e contatos, enviando ofertas individualmente a clientes em vez de usar grupos. Ele pesquisa no celular sobre conservação de produtos e pragas na horta, evitando venenos e buscando soluções naturais, além de comprar peças para máquinas, como roçadeiras. A007b também utiliza o celular, mas redes sociais, como o Facebook, foram abandonadas após tentativas frustradas de divulgar vendas devido ao custo do frete. A internet, via antena rural da empresa concessionária Vivo (com antena Elsys Amplimax, 60 GB por R\$ 150 mensais), é essencial, mas o sinal só foi viabilizado após dificuldades iniciais, antes, dependiam de pontos precários com antenas adaptadas. O Pix é amplamente usado para pagamentos, e a internet supre necessidades como Netflix e compras online, reduzindo deslocamentos. A007a, autoproclamado “ogro” com tecnologia, resistiu inicialmente, mas reconhece sua praticidade; já A007b adapta-se mais facilmente, evidenciando o fato recorrente de mulheres se adaptarem mais rapidamente às tecnologias digitais no campo.

Os desafios para adotar tecnologias digitais incluíram a falta de sinal, resolvida com a antena, e o receio inicial de A007a em oferecer seu número a clientes, superado com a criação de uma conta profissional, “A007a Verdureiro”. Financeiramente, o custo não é uma barreira significativa, pois o celular atende às necessidades básicas. O conhecimento, porém, depende de tentativa e erro, com A007a destacando que a tecnologia é uma “biblioteca na mão” se bem usada, mas pode enganar com informações imprecisas.

A gestão do conhecimento é limitada pela isolacionismo rural. Há poucos produtores na região, majoritariamente de leite, com quem trocam informações básicas. A007a chegou a buscar o Sebrae para um projeto de horta e galinheiro, mas a iniciativa exigia 15 produtores locais para ação em conjunto, mas ficou inviável pela falta de interesse. A EMATER é a principal apoiadora, com técnicos oferecendo orientações práticas via WhatsApp ou visitas, mas depende de outros órgãos para ações maiores. Um curso de tratorista, organizado com o Senar e a prefeitura, exemplifica essa dinâmica: após uma semana intensiva de treinamento, o trator prometido para preparar terras nunca foi entregue, sendo desviado para outras funções da prefeitura, frustrando o casal e outros produtores.

Sobre políticas públicas para digitalização, A007a e A007b desconhecem iniciativas específicas. Citam os exemplos em outras áreas, como do trator como promessa não cumprida, e parte de um projeto para abastecer a merenda escolar que não avançou por falta de produtores locais e execução. Criticam a priorização de grandes produtores e a burocracia: enquanto um cartão de crédito como pessoa física foi obtido facilmente, abrir uma conta como MEI no Banco do Brasil para financiar equipamentos, como uma roçadeira, esbarrou em exigências de movimentação financeira. O PRONAF, sugerido pela EMATER, é uma possibilidade que ainda não exploraram por desconhecimento.

Para o futuro, A007a planeja focar em entregas digitais para uma cartela fixa de clientes, como restaurantes ou famílias, ampliando o alcance via propaganda online e reduzindo o esforço físico. A007b vê potencial em financiamentos para infraestrutura, como cercas ou poços para peixes, dada a abundância de água na propriedade. Ambos temem a continuidade da

agricultura familiar: a filha, prestes a fazer 18 anos, cresceu no campo, mas não há indícios de seu interesse em seguir a atividade, e a falta de sucessores é uma preocupação geral. A transformação digital, na visão deles, favorece vendas, aquisição de insumos e aprendizado, mas não basta sem suporte para fixar o homem no campo, com menos burocracia e mais retorno financeiro.

Em considerações finais, o casal sugere que órgãos governamentais ouçam mais os produtores e prometam menos, destacando a eficácia da EMATER dentro de suas limitações e a frustração com a política. Sua experiência reflete a resiliência de neorrurais em adaptar-se ao campo e à tecnologia, mas também a dependência de apoio estruturado para superar isolamento, custos e entraves burocráticos, essenciais para a sustentabilidade da agricultura familiar em um cenário de modernização desigual.

### **Agricultor (A008)**

A entrevista realizada em 20 de fevereiro de 2025, com A008, um produtor rural familiar de Areal (RJ), oferece um relato detalhado sobre a transição de uma vida urbana para a rural, o uso de tecnologias digitais e os desafios enfrentados por neorrurais na gestão de uma agroindústria de embutidos e defumados artesanais. A conversa explora a trajetória de A008 e sua esposa, as práticas de produção, a adoção de ferramentas digitais, as interações com políticas públicas e as perspectivas para o futuro, destacando a resiliência e os entraves estruturais no contexto da agricultura familiar.

A008, psicólogo por formação, e sua esposa, administradora com experiência em empresas de exportação no Rio de Janeiro, decidiram mudar de vida em 2015. Ele, metropolitano, trabalhava como psicólogo até aquele ano, enquanto Leila, natural de Areal, enfrentava o desgaste de deslocamentos diários entre Petrópolis e o Rio, onde ganhava mais, mas com custo de vida elevado. Motivados pelo desejo de formar uma família e pela visão empreendedora de sua esposa, aproveitaram o hobby de A008, fabricar embutidos inspirado na tradição alemã de sua avó, para iniciar um negócio. Começaram informalmente na cozinha de casa, em Petrópolis, vendendo para amigos por boca a boca. O crescimento da demanda os levou a buscar um local para formalizar a produção, mudando-se para Areal em 2018, onde alugaram e, em 2020 e posteriormente, compraram a propriedade na zona rural com uma pequena fábrica de embutidos previamente construída por um casal.

A produção atual inclui linguagem artesanal, costelinho passarinho (costela picada e temperada), croquete de joelho de porco e outros defumados, fabricados semanalmente em pequena escala. Os clientes principais são empórios, restaurantes e condomínios vinícolas locais, além de vendas menores em mercadinhos e padarias. Durante a pandemia, a tentativa de escalar para uma produção semi-industrial voltada a supermercados (como Dibla, Bramil e Terefrutas) fracassou devido a prazos longos de pagamento (até 42 dias) e devoluções, levando-os a focar novamente no nicho artesanal, mais valorizado e com melhor relação com os clientes. A008 destaca a personalização dos produtos para chefs e a visibilidade gerada pelos condomínios vinícolas, que atraem consumidores diretos à fábrica.

A rotina é dividida entre A008, focado na produção, e sua esposa, que gerencia a parte administrativa e os filhos de 7 e 5 anos. Ele trabalha na fábrica o dia todo, enquanto ela organiza finanças, emite notas fiscais e leva as crianças a cursos extracurriculares, como jiu-jitsu e violão, usando os intervalos para trabalhar remotamente. A ausência de mão de obra adicional e a mistura entre finanças pessoais e da empresa são desafios superados com a digitalização liderada pela sua esposa, que usa Excel para controle de custos e estoques, além de emitir notas fiscais pelo sistema gratuito do governo (Simples Nacional).

No uso de tecnologias digitais, o celular é essencial. A internet, inicialmente precária via satélite (Rugsnet, R\$ 300 mensais divididos com um vizinho até 2022), melhorou com a



chegada da fibra ótica (Imperial, R\$ 110 mensais), viabilizando WhatsApp para vendas, Instagram para divulgação e streaming para as crianças. Sua esposa, com experiência em administração e Bolsa de Valores, trouxe facilidade na adoção dessas ferramentas, enquanto A008, autodeclarado menos habilidoso, depende dela para a gestão digital, que mais uma vez reflete a importância do papel da mulher nas tecnologias digitais. Antes da organização digital, há cerca de dois anos, A008 anotava tudo manualmente, perdendo controle de boletos e pagando contas com atraso. Hoje, a digitalização trouxe organização financeira, com alertas de vencimento e separação clara entre despesas pessoais e da empresa.

Os desafios iniciais para adotar tecnologias foram a falta de infraestrutura, como internet ruim e quedas frequentes de energia elétrica, especialmente em 2022, quando perderam estoques por falta de luz por 10 dias. A fibra ótica e melhorias na rede elétrica, após ações coletivas contra a concessionária de energia Enel, resolveram essas barreiras. Financeiramente, o custo de equipamentos (como um computador melhor ou celular com câmera de qualidade para vídeos no Instagram) ainda limita o avanço, mas o conhecimento não é um obstáculo significativo, graças ao suporte do Sebrae e da EMATER.

A gestão do conhecimento existe, mas é restrita pela falta de troca com outros produtores de embutidos, estimada por A008 como 80% ilegais na região (Petrópolis, Areal, Três Rios), o que os torna fechados por medo de denúncias. A EMATER, com seus técnicos, e o Sebrae, via programa ALI Rural também com seus técnicos, são as principais fontes de apoio. Um exemplo é o projeto de expansão para produtos maturados (salaminho, presunto cru), uma ideia do casal que a EMATER abraçou, buscando financiamento de cerca de R\$ 100 mil, já em fase de aprovação. A universidade (UFF) também ajudou, elaborando gratuitamente os Programas de Autocontrole (PACs), exigidos para legalização, com apoio de um professor e alunos de veterinária, evidenciando a importância também das universidades no apoio.

Sobre políticas públicas para digitalização, A008 desconhece iniciativas específicas, mas cita o ALI Rural como um apoio indireto à gestão digital. Ele critica a falta de uma figura central nos órgãos (como EMATER ou Secretaria de Agricultura) para orientar sobre transformação digital e a burocracia em financiamentos, como o programa Prosperar, que flexibiliza exigências para produtores rurais (ex.: um simples freezer poderia ser usado como câmara de osso para um SIE rural ao invés de ser utilizado uma câmara fria de 15 mil reais para um SIE comum), mas não é amplamente divulgado. A fiscalização do SIE, feita por pelos técnicos, é justa, mas limitada em orientação técnica.

Para o futuro, A008 planeja investir em mídias sociais, especialmente Instagram, onde vê retorno significativo com vídeos e eventos, como os promovidos pelo ALI Rural. A expansão para produtos maturados depende de financiamento, mas ele acredita no potencial de vendas para vinícolas e empórios. Quanto à sucessão, não há indícios de que os filhos sigam o negócio, refletindo uma preocupação comum na agricultura familiar. Ele vê a transformação digital como essencial para conectar produtores ao cliente final, como demonstrado pelo aumento de visitantes do Rio após divulgações online, mas defende que políticas públicas precisam ser mais claras e acessíveis, com feiras gastronômicas melhor organizadas e financiamentos transparentes.

Em considerações finais, A008 sugere um técnico especializado em digitalização nos órgãos públicos e maior clareza em financiamentos para reduzir a dependência de iniciativas pontuais da EMATER ou do Sebrae. Sua experiência ilustra como neorrurais com formação urbana podem adaptar-se ao campo com tecnologia, mas dependem de suporte estruturado para superar barreiras financeiras, logísticas e de conhecimento, cruciais para a sustentabilidade da agricultura familiar em um contexto de modernização desigual.

## **Agricultor (A009a e A009b)**

A entrevista realizada em 5 de março de 2025, com A009a (46 anos) e A009b (32 anos), primas e produtoras rurais na região de Areal (RJ), revela a trajetória de uma família de agricultores familiares, os desafios enfrentados no campo, o impacto da transformação digital em suas vidas e as barreiras estruturais que ainda persistem. A conversa explora suas experiências desde a infância rural, as atividades produtivas atuais, o uso de tecnologias digitais e as perspectivas sobre políticas públicas, destacando a resiliência e a adaptação em um contexto de mudanças tecnológicas e limitações de infraestrutura.

A009a e A009b foram criadas em um ambiente rural marcado pela simplicidade e dificuldades. A009a, nascida em uma propriedade que pertencia ao avô, descreve uma infância sem eletricidade, internet ou transporte, onde a família dependia da criação de gado leiteiro, porcos, galinhas e plantações de subsistência como milho, feijão e tomate. Ela e os irmãos caminhavam longas distâncias até a escola em Córrego Sujo, estudando apenas até a quarta série devido à falta de acesso a mais educação. Aos 16 anos, A009a casou-se e continuou na roça, enquanto a propriedade original do avô foi dividida entre os filhos, incluindo seu pai. A009b, da geração seguinte, também cresceu no mesmo ambiente, mas não se envolveu diretamente na agricultura, dedicando-se à costura dentro da propriedade.

A propriedade atual, estimada em cerca de um alqueire e meio por herdeiro (seis filhos no total), mantém atividades tradicionais: criação de bois, galinhas, cavalos, porcos e peixes (carpa, traíra, tilápia) em dois lagos, além de cultivos sazonais como aipim, couve, jiló, quiabo, alface e mostarda, geridos principalmente pela mãe de A009a, de 65 anos. Esta comercializa os produtos, ovos, queijo, leite e hortaliças, em locais como a Cobal, mercadinhos e restaurantes da região, aproveitando a demanda por itens frescos e sem agrotóxicos. Paralelamente, A009a e A009b complementam a renda com a confecção de uniformes para escolas públicas e militares, prestando serviço apenas a terceiros, sem produção própria para venda direta. A rotina é intensa: A009a acorda às 5h30 para cuidar dos animais, costura em parte do dia e ao fim do dia, prepara o jantar e cuida dos filhos (22 e 16 anos), enquanto A009b, com uma filha pequena, intercala costura e tarefas domésticas.

O uso de tecnologias digitais é centrado no celular, essencial para comunicação, vendas e serviços bancários. A internet, disponível há cerca de cinco anos via cabo pago coletivamente por 30 moradores (R\$ 89,00 mensais por 100 mbps), transformou a gestão financeira e os contatos comerciais. Antes, pagamentos eram feitos com cheques demorados; hoje, o Pix agiliza transações com clientes. A009a e A009b usam WhatsApp para negociar prazos e entregas da confecção e gerenciar pedidos de produtos agrícolas para a mãe, que não utiliza celular. A internet também facilita compras de insumos (agulhas, linhas, peças de máquinas, material agrícola) via Mercado Livre, entregues na propriedade há cerca de um ano, e pesquisas para manutenção de máquinas de costura, como ajustes milimétricos aprendidos em vídeos de forma autônoma, exemplificando a capacidade de geração de conhecimento por meio da internet. Redes sociais (Facebook e Instagram) são usadas apenas para lazer, não para divulgação.

A transição para o digital enfrentou barreiras. A009a, com pouca familiaridade inicial, dependeu de A009b, que, por ser mais jovem e ter tido acesso a computadores na escola aos 15 anos, adaptou-se melhor. A mãe de A009a, porém, resiste completamente às tecnologias, refletindo uma diferença geracional. Infraestrutura é outro desafio: quedas frequentes de energia elétrica, às vezes por dias, comprometem a internet, o sinal de celular e a conservação de produtos no freezer, gerando perdas. A compra de equipamentos mais modernos (máquinas de costura ou celulares melhores) esbarra em limitações financeiras, mas o conhecimento não é um obstáculo significativo, graças à autonomia e à internet.

A gestão do conhecimento ocorre informalmente na comunidade, onde a união é forte, como no compartilhamento de lagos e tarefas na propriedade, mas há pouca troca técnica formal entre produtores. A EMATER foi crucial em dois momentos: há cerca de sete anos, financiou galinheiros via um projeto governamental (vinculado a um cadastro de agricultor familiar), permitindo à mãe de A009a vender ovos para fora; mais recentemente, ofereceu mudas de uva, ainda em fase inicial. Esses apoios surgiram por iniciativa da EMATER, não por procura ativa, e são mediados por técnicos, que também auxiliam com vacinas e manejo.

Sobre políticas públicas, A009a e A009b desconhecem iniciativas específicas para digitalização. O MEI (Microempreendedor Individual) é usado para emitir notas fiscais eletrônicas, mas a adoção do digital foi espontânea, sem suporte governamental. Elas sugerem melhorias como energia elétrica mais confiável (com cabos subterrâneos para evitar quedas), estradas melhores e acesso a financiamentos menos burocráticos para projetos como uma estamparia, ideia de A009a que não avançou por dificuldade de acesso a crédito. Transporte noturno para estudos e infraestrutura básica (postinho de saúde e educação mais robusta) também são demandas, refletindo a precariedade local.

Para o futuro, A009a planeja trocar máquinas de costura por modelos mais novos e abrir uma estamparia, mas depende de espaço e recursos. A transformação digital é vista como positiva, facilitando estudos e trabalho, mas a sucessão é incerta: os filhos de A009a e a filha de A009b não demonstram interesse na roça ou na costura, preferindo ganhos imediatos. Elas destacam que a tecnologia ajuda a manter pessoas no campo, mas é preciso mais apoio estrutural, energia, transporte, saúde e educação, para torná-lo sustentável.

Em considerações finais, A009a compara o passado (sem luz, água quente ou geladeira) com o presente, valorizando avanços como máquinas de lavar e internet, que reduziram deslocamentos e abriram oportunidades. Sua experiência mostra como a tecnologia pode integrar o rural ao moderno, mas a falta de políticas públicas eficazes e acessíveis limita o potencial da agricultura familiar, especialmente para mulheres que conciliam produção, casa e filhos em um contexto de resiliência e adaptação contínua.

#### **4.3.2 Análise qualitativa com os agricultores familiares**

Neste subtópico serão abordados a análise qualitativa provenientes das nove entrevistas com agricultores familiares.

##### **4.3.2.1 Destaque de frequência dos termos**

Assim como nos dois segmentos anteriores, foi executada, para o segmento de agricultores familiares, a frequência sumarizada das palavras utilizadas nas fontes das entrevistas, excluindo palavras comuns como artigos, preposições, pronomes, conjunções e outros termos genéricos de alta frequência em português que não carregam significado específico ao contexto. A ordenação foi executada da maior para menor quantidade encontrada, focando em palavras mais significativas, transformando-as em tamanho proporcional à sua quantidade encontrada, de forma que possa de forma visual, avaliar o peso em termos de mais citados, ilustrados na figura 14.



**Quadro 5.** Principais aspectos destacados - Agricultores Familiares

<b>Unanidades</b>	<b>Principais Convergências</b>	<b>Principais Divergências</b>
1. Uso predominante do telefone celular e WhatsApp 2. Infraestrutura de internet precária como barreira 3. Importância da EMATER para o apoio técnico 4. Troca informal de conhecimento entre produtores 5. Percepção de políticas públicas insuficientes ou inadequadas para a digitalização 6. Infraestrutura básica (além da internet) como um desafio	7. Uso limitado de tecnologias digitais 8. Barreiras significativas para a adoção tecnológica	9. Percepção sobre a eficácia do apoio governamental e políticas públicas 10. Nível de adoção e percepção da facilidade de uso de tecnologias digitais 11. Engajamento e avaliação da EMATER

Fonte: Elaborado pelo autor.

- **UNANIMIDADES**

As principais unanimidades identificadas nas fontes selecionadas em relação à transformação digital e gestão do conhecimento na agricultura familiar são:

1) Uso predominante do telefone celular e WhatsApp: Todas as entrevistas mencionam o telefone celular e o aplicativo WhatsApp como as principais tecnologias digitais utilizadas pelos produtores familiares para comunicação. Essa ferramenta é usada para contato com outros produtores, clientes, fornecedores e até mesmo para algumas transações financeiras via Pix. O uso massivo de TICs básicas é um passo inicial na transformação digital rural (Bolfe et al., 2020).

Eu uso o WhatsApp e o Facebook, só, mais nada. [...] as contas todas são pagas pelo telefone, pela internet. Sim, tem que ter. Foi a transformação para a gente, foi a... Isso aí foi uma facilidade incrível, que banco aqui a gente não tem. Como é que vai pagar funcionário? Tu vais lá em Itaipava, ou Três Rios, ou ter de trocar e sacar dinheiro para pagar funcionário? Então, Pix, por exemplo. É tecnologia, é um negócio que veio ajudar muito. É, é uma coisa que não tem como ficar sem mais. Então para a gente isso aí realmente bom... (A002b).

Só o celular. Basicamente o celular. [...] quem mais usa o WhatsApp é ela e a minha filha [...] com celular, no WhatsApp, e negócio assim de tirar, mexer com algum negócio. (A003b).

Ah, tem. A minha mulher tem. A mulher tem celular, WhatsApp. Eu não tenho. Nós temos internet e o fio dela que passa aqui. (A006a).

Eu só uso celular. [...] No WhatsApp, principalmente, né? E receber alguma ligação, alguma coisa [...] hoje eu já tenho um pix, eu tenho o pix do Banco do Brasil, eu já sei fazer pix, essas coisas, o básico eu sei. (A005).

[...] mandando pelo WhatsApp. Eu mando pelo WhatsApp. Já tem uns clientes que mandam. Aí eu listo naquele dia o que eu tenho e envio na parte da manhã. Até o final da tarde eu vou colhendo o retorno. Aí algumas coisas eu já saio com elas encomendadas. Agora eu estou fazendo tipo uma... Vamos dizer uma carteira, né? Porque a tecnologia ajuda bem. (A007b).

Eu trabalho praticamente só com o celular. [...] WhatsApp, é. No momento eu mais uso (A008).

É, muito. Nós só recebemos agora pelo PIX. Antigamente não era [...] assim já tem o banco digital, [...] aí a gente paga por ali mesmo. Aí já vem o dinheiro, já vem ali. Ali a gente já paga ali. Já resolve tudo numa pancada só. Então, é ótimo (A009a).

2) Infraestrutura de internet precária como barreira: A dificuldade de acesso a uma internet de qualidade e estável nas áreas rurais e custos elevados de soluções é um ponto de concordância entre os entrevistados.

Porque o nosso telefone aqui é da operadora Claro. Então também é precário. Nem sempre você pode contar. Quase nunca. Não funciona na propriedade toda. Só bate em cima, tudo bem. É precário mesmo. Tecnologia aqui é... Quase zero. Só não é zero por causa da Starlink. Que a gente tem a opção de melhorar, de botar pontos de distribuição dentro da propriedade. Mas também não é muito conveniente. Tem custo (A002b).

Somente, assim por exemplo, a gente tem internet, a fio acaba aí né, aí a partir daí... WhatsApp, é a partir da internet, mas sinal de celular mesmo... Sinal de telefonia, não (A004).

Problemas como quedas de energia que afetam a internet e a própria falta de infraestrutura de cabeamento em algumas regiões são mencionados como obstáculos significativos. A falta de infraestrutura confiável impede o aproveitamento pleno das tecnologias (Liikanen, 2006; Zanuzzi et al., 2020).

Então, o que a gente tem muita dificuldade também é a questão de acesso, vocês passaram por cima aqui. Então, a estrada aí, aí influencia, né? A internet, que aí, pô, cai árvore, você fica sem energia, sem internet, sem comunicação. [...] Aí fica sem energia, sem internet, sem comunicação, que hoje você não consegue fazer nada sem comunicação, né? (A001).

Aí foi pago, nem lembro mais quanto que foi pago a associação por causa do grupo, da associação que tem. Aí primeiro foi uma que botou uma plaquinha só lá no centro de lá, só que era uma droga. [...] Celular só por internet. Aí assim que nem no caso ali no Curral, não tem internet (A003b).

A luz, por exemplo, a prefeitura, junto com a ENEL, podia melhorar, botar o fio encapado, que igual se botar o fio encapado, cai um galho, não desarma a faca (interruptor) para gente ficar sem luz (A009a).

3) Importância da EMATER para o apoio técnico: A EMATER é consistentemente reconhecida como uma instituição fundamental no apoio aos produtores familiares. Os produtores relatam receber auxílio técnico, informações sobre cursos, apoio na formalização de associações e até mesmo ajuda no acesso a crédito e projetos. A figura dos técnicos da EMATER, é frequentemente citada de forma positiva. Como dito anteriormente, o papel da EMATER é crucial para conectar políticas e produtores (Cabral; Shankland, 2013; Schneider et al., 2016).

A EMATER, eu não tenho nada que dizer da EMATER não. Olha, técnicos 'X' e 'Y', entendeu? Eles sempre me ajudaram, dúvidas, eu cercava na rua, perguntava um negócio, resolvia pra mim, mandava WhatsApp, olha, é isso aqui, faz isso aqui e tal (A008).

Aqui, a EMATER tem cursos, já fez curso de trator, utilização de trator agrícola, a EMATER sempre dá essa parceria. [...] E quanto assim, ajuda, algum técnico, crédito,

projeto, também, sempre quando a gente precisa, eles estão dispostos a ajudar bem (A001).

Então, assim, para gente, em nível governamental, excluindo a EMATER... É, em nível de socialização... O resto, o resto, o resto, zero governo. [...] Infraestrutura de governo, zero. Excepcionalmente é EMATER. Você precisa, vai, eles vão procurar, vão... Fundamentais... Até que não possa ajudar, mas eles tentam. Mas tentam. É a única coisa que a gente tem (A002b).

É, o que ajuda a gente aqui é o pessoal do EMATER. [...] Que veio aqui, igual o técnico vem, tem esse financiamento, aí ele vai pro banco, ele assina, porque ele tá a parte de tudo [...] aí por ele saber tudo, ele vem e fica oferecendo. Tem lá no Banco do Brasil, um projeto pra isso aqui, olha, o que tem, é isso, é a EMATER mesmo (A003b).

Olha, eu, por exemplo, tenho pensado muito bem, assim, atendido aqui pelo, tenho dois membros da EMATER que estão, tudo que eu dependo deles, eles, eu não tenho que reclamar, eu não posso reclamar de jeito nenhum, aliás, eu só tenho que agradecer a EMATER, porque a gente está toda hora dependendo deles (A004).

Ela atende bem isso... Eu pedindo e eles atendem [...] se eu pedir alguma coisa... Qualquer dúvida eles me atendem... Principalmente técnico 'X' (A005).

[...] e essa ligação com o EMATER, como eu posso dizer, esse aporte técnico o tempo todo, então qualquer coisa que eu tenha dúvida aqui, eu entro em contato com o EMATER, o técnico 'Z', ele consegue me ajudar, se ele não diretamente não me ajudar, ele consegue correr atrás (A008).

4) Troca informal de conhecimento entre produtores: A socialização de conhecimento e experiências ocorre principalmente de forma informal entre os produtores familiares. Conversas pessoais, trocas de ideias sobre práticas de produção, comercialização e soluções para problemas comuns são a principal forma de disseminação de conhecimento. Grupos de WhatsApp também emergem como um meio para essa troca. Evidencia-se assim, o alinhamento à "Socialização" na Espiral do Conhecimento (Nonaka; Takeuchi, 1997).

A gente conversa bastante. [...] Então tudo isso a gente conversa em conjunto. [...] Tem um grupo de Sapucaia, mais ligado ao sindicato e o grupo daqui. Às vezes precisa de um trator que tem uma roçadeira para a estrada da pastagem aqui. E entre a família de produtores é mais a conversa pessoalmente mesmo (A001).

Sim, a gente trocava assim muito... Ele pesquisava muito também na internet, ele plantava muito também, vendia, ele vende para Três Rios, faz esse trabalho lá. Mas era só a gente mesmo, aqui nessa região, informalmente (A007).

Sim, esse aí até foi, era mais, uns tempos atrás era mais, continua ainda, né? Troca as ideias de como fazer, como produzir, né? (A004).

É, rende (grupos de WhatsApp) porque a gente acaba, por exemplo, eu tenho uma experiência nova, né? Que aquele produtor está tendo. Eu estou experimentando isso aqui, está funcionando, aí como é que vai fazer? É de apoiar, é que o outro já pega, né? Nesses dias, agora, o que foi mais assim cogitado foi o aipim, né? Teve algumas espécies que o pessoal pegou da Embrapa, tem algumas mudas que vieram, aí aquela coisa de um plantar no canteiro, qual era a melhor forma, só lavrar a terra, outro sem lavrar a terra, foi várias experiências nesse ramo aí. E os grupos... Ajudam nesse ponto. O pessoal divulgou mesmo, todo mundo fez (A004).

A gente sempre troca. Quando a gente conhece produtor... Isso, sempre surge a conversa. Quando você vai fazer um negócio... Com o vizinho, com o produtor... A gente sempre conversa alguma coisa. O que você está dando de ração hoje, pessoal?

O que você está produzindo? Como é que é isso? O que você está fazendo? Mas é conversa informal, entendeu? (A005).

5) Percepção de políticas públicas insuficientes ou inadequadas para a digitalização: Há um consenso de que as políticas públicas voltadas especificamente para a transformação digital e a gestão do conhecimento na agricultura familiar são insuficientes, desconhecidas ou não chegam aos pequenos produtores. Muitos entrevistados não têm conhecimento de tais políticas ou sentem que o apoio existente não é eficaz para promover a adoção de tecnologias digitais. Reforça a necessidade de políticas públicas mais direcionadas e acessíveis (Strizhkova et al., 2020; Goswami; Dutta; Misra, 2023).

[...] nunca utilizaram nenhum tipo de política pública que ajudasse vocês a digitalizar. Porque vocês digitalizaram por conta própria. A iniciativa de vocês. Não teve nenhum apoio para isso? Não (A009).

O município da qual a gente pertence, nem o lixo não recolhe. Tem um deck aqui que foi feito pra socialização, pra bagunça, uso de droga, peça, desmonte de... Assim, a gente não tem apoio, zero. Infraestrutura de governo, zero (A002b).

[...] o governo de forma geral, eles têm incentivado o produtor da agricultura familiar a se... a digitalizar? É, hoje, prefeitura, coisa assim, é só essa parte, de PNAE e mais que nada, uma digitalização assim, tecnológica, é mais por conta própria mesmo. (A001).

[...], mas de uma forma geral, você vê que tem políticas públicas eficazes pra digitalização? Não (A004).

Não conheço. Pelo menos no municipal aqui... O prefeito nunca mencionou nada disso (A005).

Não. Nunca ouvi falar, nunca nem me conheço (A006b).

Então, eu estou pensando em relação ao ALI Rural, mas o ALI Rural é mais pra organização né, do... eu não diria que é diretamente digital, [...] políticas eficazes pra transformação digital, gestão do conhecimento. Não são (A008).

6) Infraestrutura básica (além da internet) como um desafio: Problemas com estradas de acesso ruins e a falta de energia elétrica confiável são mencionados como obstáculos que impactam a produção e, indiretamente, a adoção de tecnologias digitais. A dificuldade de escoamento da produção e a dependência de energia para diversas atividades são preocupações comuns. A infraestrutura básica é pré-requisito para o desenvolvimento e a digitalização (Liikanen, 2006).

Então, o que a gente tem muita dificuldade também é a questão de acesso, [...] a estrada aí, aí influencia, né? [...] cai árvore, você fica sem energia, sem internet, sem comunicação. Então, esse ano começaram a mexer um pouco, mas ainda tem, assim, carência em manutenção de estrada, de acesso, né? Que a gente tem aqui. Aí ocasião, assim, por lado de árvore, que aí, um vai causando, né, o outro problema (A001).

A luz, por exemplo, a prefeitura, junto com a ENEL, podia melhorar, botar o fim encapado, que igual se botar o fio encapado, cai um galho, não desarma a faca para gente ficar sem luz, melhorar a estrada para poder ir e vir (A009b).

Ali, olha isso. Está ali, olha. Vieram aqui para cortar, para fazer a estrada. Olha lá. Oito anos. Está aquilo ali, olha. Descer na lama que tu passas lá embaixo, está todo assoreado, está todo sujo (A003a).



O que pega muito para a gente como região é a questão do acesso a estrada como um todo (A008).

[...] os roubos estão crescendo estão aumentando muito não tem uma iluminação pública bacana tudo que você conta da entrada do morro grande até aqui tem três postes com luz então não presta pra nada (A008).

[...] tem vez agora que tá ficando sem luz, rapaz. Saindo aí é muito ruim. Assim, pra atender a gente, né? [...] Então, quando acaba a luz... Nós ficamos em desespero. Você não sabe que hora vai voltar. Não, aí os bichos já ficam sem capim. Não tem, não posso soltar os cavalos, que é tudo inteiro, não posso soltar. Não tem máquina pra picar. Às vezes nós temos que ir lá fora comprar feno (A009a).

Isso. Aqui também são desesperos. Aqui falta luz [...] eles estão fazendo a reunião aí, é pra mandar assim, bem pra cima desse negócio aí, da luz, porque aqui está demais. Aqui também tem isso, a gente está desanimando um pouco o leite, porque aí o tanque está aqui com leite. Aí o leite, se der um probleminha, o leite fica pra trás, se faltar muita energia. Aí, se cair a temperatura do leite, aí o leite vai embora (A003a).

A gente ficou 10 dias sem luz, então a luz ia, voltava, aquela coisa, precisando de poda, precisando de manutenção, porque as árvores pegavam na fiação e dava o problema. Então assim, a gente ficava muito... Qualquer chuvinha, qualquer vento, acabava luz (A008).

Em resumo, as fontes convergem na descrição de um cenário onde a agricultura familiar utiliza tecnologias digitais básicas para comunicação, enfrenta desafios significativos relacionados à infraestrutura (principalmente internet e energia), depende fortemente do apoio técnico da EMATER e da troca informal de conhecimento, e percebe uma falta de políticas públicas efetivas para impulsionar a transformação digital no setor.

## • CONVERGÊNCIAS

As principais convergências identificadas nas novas fontes selecionadas, que também se alinham com as unanimidades que identificamos em nossa conversa anterior, são:

7) Uso limitado de tecnologias digitais: Observa-se um reconhecimento geral de que a utilização de tecnologias digitais na agricultura familiar ainda é restrita, focando-se principalmente em ferramentas básicas como telefones celulares e o aplicativo WhatsApp para comunicação e algumas transações financeiras como o Pix. Essa adoção superficial reflete os desafios de capacitação e adequação das ferramentas (Westerman et al., 2014).

Hoje, basicamente telefone, celular. Ele tem umas planilhas. O nosso outro sócio tem umas planilhas. O sobrinho. No computador da loja dele lá. [...] computador aqui não. Não. (A002a).

A gente usa, mas é para... Social mesmo. É o WhatsApp para venda, feira. Hoje tudo pelo WhatsApp (A001).

Então, Pix, por exemplo. É tecnologia, é um negócio que veio ajudar muito. É, é uma coisa que não tem como ficar sem mais (A002a).

Ah não, isso aí é obrigado a ter, né? Tem coisas que são obrigadas pra fazer o negócio. Hoje eu já tenho um pix, eu tenho o pix do Banco do Brasil, eu já sei fazer pix, essas coisas, o básico eu sei (A005).

Eu tenho Pix. Pix usa bastante. [...] Hoje, assim, no negócio, você precisa do celular, né? Se não tiver o celular... inclusive, até o dinheiro dele que vem do leite, vem no meu Pix. Vem no teu Pix também (A006b).

Pix. Usa direto, né? É o que mais o pessoal faz. É o que o pessoal mais vende. Vai no Pix. Sai bastante. Entendeu? Que aí usa tudo no celular. É mais fácil. Você precisa de uma conta bancária, usar o Pix também, mas usa tudo no celular. Isso aí. Quer dizer, o celular atende você bem em relação a isso. É uma grande ferramenta (A007b).

É, muito. Nós só recebemos agora pelo PIX. Antigamente não era. Mas era uma chatura danada. Assim já tem o banco digital, [...] aí a gente paga por ali mesmo. Aí já vem o dinheiro, já vem ali. Ali a gente já paga ali. Já resolve tudo numa pancada só. Então, é ótimo (A009a).

O uso para gestão da produção, controle e outras finalidades mais avançadas ainda é incipiente, mas há uso de computadores e softwares como planilhas eletrônicas por alguns dos entrevistados, para gestão de alguma forma, mais ligados ao seu uso quando operados por neorrurais ou os mais jovens, filhos por exemplo.

Não, eu só uso... Eu na realidade uso quase nada, quem mais usa o WhatsApp é ela (esposa) e a minha filha usa o computador. A minha filha que tem acesso, né? O computador dela e... Ela anota tudo. [...] Ela ficou fera em planilha. [...] Quando a gente vai vacinar de... Agora a aftosa acabou. Mas tem que declarar o gado. Lá, né? Para eu saber. Ficou muito mais fácil (A003b).

Então, eu até uns dias atrás, eu mesmo fazia direto (no computador). Planilha também. Mas o garoto aí, que está com 16 anos, ele... Como a gente não pode estar forçando no dia a dia do sol, ele faz essa parte ali. Quase que ele faz um administrativo ali, né? (A004).

Eu uso. O meu é computador de mesa. E o celular uso. [...] Eu uso Excel, Word. Que é para uso próprio. Para montar os balanços. Saída, entrada. Custo. E o sistema de nota já é online. [...] Tem. Usa também impressora (A001).

Usa, ela usa... Pra controle, pra administrativo. É, o computador ela usa mais planilha, mas mídia social vai sempre no celular. Usa o software de gestão não, mas é questão de planilha mesmo. Certo, só as planilhas que a gente vai conversando com o pessoal do Sebrae, a gente vai passando, usa o Excel. Principalmente o Excel pra fazer o controle de custo, controle de material (A008).

8) Barreiras significativas para a adoção tecnológica: Há uma convergência entre os entrevistados sobre as diversas dificuldades que impedem uma maior adoção de tecnologias digitais. As principais barreiras apontadas são a infraestrutura precária de internet e telefonia nas áreas rurais. Estas barreiras são consistentes com a literatura sobre adoção de tecnologia na agricultura familiar (Smidt; Jokonya, 2022, Xie; Luo; Zhong, 2021).

Hoje. Era falta de energia aqui. Mas já temos o nobreaking, sanou um pouco isso (A001).

De ter sinal (internet). Primeiro foi esse o desafio. [...] como não tinha internet aqui e nem sinal de nada, aí tivemos que ir para rua, pesquisar no celular, achar alguma coisa (A007a).

A internet. A internet no começo, né? Ninguém queria botar a fio aqui para poder chegar aqui (A009a).

A falta de conhecimento e habilidades digitais por parte dos produtores, e as limitações financeiras para investir em equipamentos e tecnologias. A falta de capital é um desafio conhecido na adoção tecnológica por pequenos agricultores (Smidt; Jokonya, 2022).

Então, eu acho que sim. [...] Hoje o celular dela tá travando, ela quer fazer vídeo com mais qualidade. A gente já viu que isso dá um bom retorno, quando... De publicidade, né? Quando a gente trabalha bem as mídias sociais, principalmente o Instagram a gente tem um retorno absurdo. [...] aí acaba que a gente fica sempre preso ao financeiro por não ter, fica nessa [...] eu conserto um piso quebrado na fábrica que tá quebrado, por exemplo ou compro computador, pago um influencer pra fazer um *Reels* aqui e bater 30 mil pessoas vendo *Reels* (A008).

É complicado, né? Comprar aparelhagem, computador... É considerado... A gente pode considerar caro até pra realidade. Com certeza. Tem utilidade, tem, mas que é caro e aperta bem (A003a).

Em resumo, as novas fontes reforçam a visão de que, embora haja um uso incipiente de tecnologias digitais, impulsionado principalmente pela comunicação, a agricultura familiar ainda enfrenta barreiras consideráveis para uma adoção mais ampla e efetiva, em níveis tipos diferentes, mas convergentes em sua maioria e a precariedade da infraestrutura básica continua sendo um grande desafio.

## • DIVERGÊNCIAS

As principais divergências identificadas nas fontes selecionadas em relação à transformação digital e gestão do conhecimento na agricultura familiar podem ser observadas nos seguintes pontos:

### 9) Percepção sobre a eficácia do apoio governamental e políticas públicas:

A001 menciona ter se beneficiado da política de implementação da nota fiscal eletrônica, vendo-a como uma revolução em termos de custo e facilidade.

Então, hoje, o principal que teve foi esse aí do governo de implantar essa nota fiscal pra todos, porque antes era individual, você tirava o certificado, você já podia emitir, mas era individual, você tinha que contratar uma plataforma, emissora, que é mensal, o pagamento mensal, emitir em casa, ou ir um contador pedir pra ele emitir, aí o contador cobra por nota emitida. Então, hoje facilita, hoje qualquer um produtor, pode baixar o aplicativo, ele tem CPF, inscrição estadual, que é o que te habilita em emitir nota, e pode emitir.

Ele também cita um projeto de financiamento para energia solar, embora não tenha utilizado: “E no caso também aqui de energia solar até tinha um projeto de financiamento, mas é como a gente já tinha instalado próprio, também é uma coisa que ajuda também, você reduzir”.

Além disso, ele acredita que parcerias entre EMATER e a secretaria de agricultura são importantes para melhorar as políticas públicas, oferecendo mais orientação e cursos.

É, hoje, assim, uma parceria com a EMATER, tem mais contato com os produtores, né, e... a prefeitura, assim, nem tanto, é mais a secretária de agricultura, né, com a EMATER, igual a missão de nota hoje é importante, né, dar mais orientação, dar mais curso, é uma coisa mais... é da prefeitura, secretária de agricultura, com a EMATER, né, dar curso mais nessa área (tecnologia), porque pra crédito, sempre tem palestra pra crédito, é curso de pra equipamento, roçadeira, motor-serra, sempre tem, então, a gente já tem mais familiaridade também, mas essa parte assim (tecnologia), não tem muito, não (A001).

Em contraste, A002b e A002a expressam um ceticismo e desconfiança profundos em relação às políticas públicas, afirmando não ter conhecimento nem se beneficiado de nenhuma iniciativa para a transformação digital, como citam de forma bem enfática: “Nada” e quanto a ter se beneficiado: “Não. Também não” e se são eficazes, simplesmente: “Não”.

Eles acreditam que as políticas públicas não são eficazes e que é necessário mudar o povo e o governo para que algo melhore, demonstrando em suas falas uma profunda desilusão com as políticas públicas atuais.

Ah, rapaz. Eu vou te falar. Tem que mudar o povo, mudar o governo, mudar tudo. Tem que mudar tudo, né? Não vai ser para mim nem para ela, que aí já está com mais de 70, então, para os meus netos, para os meus filhos, talvez. Mas tem que ter uma revolução nesse país. Revolução de trabalho. Cada um do seu lado, para o seu próprio bolso, para o seu próprio interesse (A002b).

A003a e A003b, embora mencionem a parceria com a EMATER como muito importante e terem se beneficiado de ações como a vinda do professor da UFRRJ através dessa conexão, que os ajudou com processos de regularização fundiária, mas não mencionam políticas públicas específicas para a digitalização.

[...] até a verdade é essa, que aí no, esse negócio da EMATER, junto com vocês, da Universidade, isso aí foi uma, pra mim, no meu ver, foi uma ótima coisa que aconteceu pra nós aqui produtores, pra mim, foi isso. Essa parceria da EMATER com vocês lá na faculdade. [...] Aí a minha filha botou-se na cabeça assim: o papai, tá na hora de dar uma olhadinha nisso aí (A003b).

Eu, propriamente, eu amei essa parceria que tá tendo de vocês, da universidade com a EMATER. Porque a gente aqui, eu acho que a gente aqui na Zona Rural, a gente precisa de alguém assim que dá esse suporte pra gente. Porque a gente acha que sabe tudo, mas não sabe (A003b).

A004 relata ter sido atendido pela EMATER, considerando-se que a empresa de extensão é um importante vertente de políticas públicas.

Olha, eu, por exemplo, tenho pensado muito bem, assim, atendido aqui pelo, tenho dois membros da EMATER que estão, tudo que eu dependo deles, eles, eu não tenho que reclamar, eu não posso reclamar de jeito, aliás, eu só tenho que agradecer a EMATER, porque a gente está toda hora dependendo deles.

E menciona uma ação do Sebrae em relação a selos, cadastros e orientações para o negócio rural, chamado programa Agente Local de Inovação Rural (ALIrural) vertente especializada do programa Agente Local de Inovação (ALI) do Sebrae, que, de maneira geral, utiliza a inovação como ferramenta para solucionar problemas e impulsionar o crescimento de negócios. Enquanto o programa ALI possui um escopo mais amplo, abrangendo negócios urbanos também, o ALIrural é especificamente desenhado para atender às demandas e particularidades dos negócios rurais. O objetivo primordial do ALIrural é fomentar a inovação nos negócios rurais, visando aprimorar seus processos produtivos, reduzir custos, otimizar os controles gerenciais e impulsionar o marketing e as vendas (Sebrae, 2025).

O Sebrae costuma fazer esse trabalho [...] E foi diretamente com o produtor rural. Mas ela veio aqui, entrou na roça, no meio de carrapato, foi doida mesmo. Ela falou, não, meu trabalho é esse aí. [...] essa menina, ela veio aqui, ela, assim, por exemplo, principalmente na questão de divulgar, o negócio de selo, alguma coisa de selo também, ela ajudou nesse sentido. [...] É Ali Rural, o nome do programa (A004).

No entanto, ele também expressa uma visão crítica sobre a falta de verdade e continuidade nas iniciativas governamentais, citando exemplos de projetos que não deram certo, como sua experiência na cooperativa local.

Eu, aqui, veja bem, acho que falta nisso aí a verdade, né? Falta a verdade, veja bem, professor, o senhor tá trazendo aqui, a gente tá conversando, a gente vê isso aqui tem uma boa intenção, né? Mas, por exemplo, se for depender de um outro órgão pra trabalhar com isso aí, já não é mais diretamente. Eu tô falando isso porque vou voltar lá na cooperativa. [...] É, a pessoa falou assim, não, isso aqui vai acontecer. Aí, quer dizer, fizemos a cooperativa, montamos a cooperativa e não adiantou. Só tem nos papéis, né? A cooperativa não existe ainda (A004).

Ele também aponta para a falta de verba como um grande obstáculo, enfatizando mais uma vez que a EMATER fez seu papel de auxiliar no processo, mas não teve êxito.

[...] então aí fui no banco pra conseguir um, mais uma vez a EMATER envolvida nisso, trabalhou junto, me atendeu todos os pontos possíveis, ajudando, ficou na casa, a EMATER fez a parte dela todinha, falou que estava tudo aprovado, não tinha verba, é como não tem, não tinha verba? não tinha verba, banco do brasil, que é o único que mexe, não tem verba (A004).

A005 reconhece uma iniciativa estadual de inseminação artificial como uma tecnologia nova e um melhoramento genético, mas não tem conhecimento de políticas públicas municipais para a transformação digital “Não conheço. Pelo menos no municipal aqui, o prefeito nunca mencionou nada disso.” Ele sugere uma maior união entre a prefeitura e os produtores para oferecer cursos mais avançados.

Eu acho que... Por exemplo... Essa inseminação que o estado está me oferecendo, já é uma tecnologia nova, um melhoramento genético grande, só que eu acho que, a prefeitura, o prefeito, deveria se unir mais com o estado, e tentar trazer mais coisas para a gente, para a gente, entendeu? Como semente, de boa qualidade, a inseminação mesmo (A005).

[...] se tiver um apoio da prefeitura, poderia fazer, aqui um curso comunitário, se a prefeitura tivesse, interesse em dar um curso desse, de alguma coisa, faria ali... Seria uma certa estrutura... Para fazer um negócio desse A005).

A006a e A006b afirmam não ter conhecimento de nenhuma política pública para incentivar a tecnologia: “Não. Nunca ouvi falar, nunca nem conheço”.

A007a e A007b também compartilham a percepção de que as políticas públicas são ineficazes para a transformação digital. Eles enfatizam a falta de escuta por parte dos órgãos envolvidos e a descontinuidade das iniciativas. Eles notam que o apoio parece ser mais efetivo em outras regiões.

Eu não digo nem condição nossa, mas acho que a condição do produtor em geral. Se tivesse mais pessoas que tivessem, eu sei que você tá fazendo a tese, entendeu? Vai apresentar isso, mas se os órgãos envolvidos se dessem a oportunidade de ouvir mais e prometer menos, seria de grande ajuda. Entendeu? (A007a).

Pra escutar mais, pra entender realmente o que é necessário. Veja bem, não estou generalizando, tá? Não estou generalizando. É o que eu falei com você, a EMATER sempre me ouviu [...] precisa política aí, complicado. Precisa de verba, é complicado (A007a).

É assim, é interessante que às vezes você vê algumas ajudas assim, governamentais, né? Você vê isso, você vê em noticiário, você vê em televisão, mas você vê em outras regiões. Em regiões de cultura diferentes. Se você atravessar aqui o rio, cair pra Minas

ali, você já tem apoio. Funciona bem melhor. A realidade aqui é diferente, até se você pegar o sul do país, centro-oeste, você tem uma cultura diferente pro pequeno produtor, né? Aqui a gente é carente disso (A007a).

A008 acredita que os financiamentos existentes para o setor, como o Prosperar, não têm publicidade adequada e que o acesso à informação é difícil.

[...] pra gente, pode ser que tenha mil outras coisas, parece que tem várias linhas de créditos específico, para o Prosperar, inclusive a gente tá tentando uma, mas nada disso, é feito a propaganda, só quando você realmente chega lá no EMATER, e começa a frequentar o núcleo lá, tu entende algumas coisas, tudo um pouco velado, parece que não tem essa informação sempre fácil de você chegar nela, mas a coisa acontece.

O exemplo do programa Prosperar, promovido pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro, oferece financiamento com taxas de juros reduzidas para agricultores. Isso permite que eles invistam em equipamentos e outros recursos essenciais para expandir seus negócios. Além disso, em parceria com a Emater, o programa oferece assistência técnica e apoio para aqueles que desejam regularizar suas agroindústrias, tornando-se assim um fomentador de oportunidades de negócios para os agricultores. Esse tipo de apoio financeiro permite que os agricultores cresçam e criem novas oportunidades de emprego, melhorando suas condições de vida e promovendo dignidade (Rio de Janeiro, 2025).

Ele também percebe que a efetividade do apoio pode depender da visão e do interesse individual do agente público.

[...] a parte de financiamento, como eu disse a gente acha que é muito velada tem os financiamentos mas falta um pouco mais de publicidade disso e dizer realmente ao produtor, a gente aqui acaba que tem um grau de escolaridade um pouco acima da grande maioria tem ali um... consegue se movimentar, entender e correr atrás agora a gente vê vários outros produtores que não conseguem por não ter conhecimento (A008).

[...] a informação fica toda ali meio que entre os dentes esse pessoal, acaba não chegando nunca e aí fica dependendo da boa vontade da EMATER, de querer ir lá na propriedade do cara e pegar ele, acho que a coisa tinha que ser mais clara, regras realmente estabelecidas de forma clara pra você poder buscar algum tipo de financiamento (A008).

A009a e A009b também não tiveram apoio para a digitalização, que ocorreu por iniciativa própria. Elas mencionam a necessidade de melhorias na infraestrutura básica como luz e estradas: “A luz, por exemplo, a prefeitura, junto com a ENEL, podia melhorar” e “melhorar a estrada pra poder ir e vir”. Essa variedade reflete experiências individuais e a fragmentação/falta de visibilidade das políticas públicas (Howlett; Mukherjee, 2017; Sidney, 2007).

#### 10) Nível de adoção e percepção da facilidade de uso de tecnologias digitais:

Enquanto a maioria dos entrevistados relata um uso básico de celulares e WhatsApp, A001 demonstra utilizar computador de mesa, Excel, Word e um sistema de notas online para a gestão do seu negócio, como cita: “Eu uso Excel, Word. Que é para uso próprio. Para montar os balanços. Saída, entrada. Custo. E o sistema de nota já é online [...] uso também impressora.”

A003a e A003b mencionam o uso de um aplicativo para declarar o gado como algo que facilitou muito a gestão “Aí está lá. Então sabe certinho. Aí dá a idade dos bezerros e tudo que deu. Ficou muito mais fácil.” A filha deles demonstra desenvoltura com tecnologia, sendo a pessoa na família que opera computador, fazendo os controles citados anteriormente. É um caso

excepcional na agricultura familiar da região, e eles valorizam muito o conhecimento e disponibilidade de sua filha, como assim afirma A003b: “Eu tenho duas bênçãos tecnológicas, mas minha filha me fazia pra gente, porque se for para eu fazer, eu vou te dizer que eu acho. Aí eu vou ter que ir lá encarar mesmo. Não, até a gente aprender, rapaz. É difícil.”

A004, apesar de reconhecer suas dificuldades com informática por falta de estudo, utiliza computador para diversas tarefas há um bom tempo, tendo montado seu computador ainda na década de 1990 – um caso raro para época em se tratando de um agricultor familiar – aprendendo de forma praticamente autônoma posteriormente e se beneficia do apoio dos filhos nesse aspecto, já mais ambientados às tecnologias digitais, como descreve:

Então, a verdade é assim, a gente tem filho que sempre vê eles numa, se a coisa é informática, é a internet que vai mandar no assunto, a gente tem que tentar acompanhar o máximo possível [...] aonde eu trabalhava, ele falou, senhor, por que você não monta um computador, fica mais barato, eu monto o senhor, a gente compra as peças, nessa época, isso foi em 98 [...] então foi assim, aí o mais velho chegou na idade, aí ele estudava lá em Itaipava, no Cândido Portinari, e já ficava lá e ia para a informática, aí ele fez os cursos, já se formou, falou, opa, agora já está aí, ele começou a tomar a dianteira.

O casal A006a e A006b têm visões diferentes sobre a adoção de tecnologia. A006b vê os benefícios do Pix e da internet para vendas e acesso à informação, como cita em relação ao seu pequeno comércio na sua propriedade: “Então, o que acontece? Eles perguntam, tem Pix? Pix. Tem. Se tiver Pix, aí vai lá, bebe uma água”, enquanto A006b demonstra mais resistência e dificuldade com o uso, principalmente por questões culturais, em relação ao Pix ligada ao dinheiro físico e a questão de comunicação assíncrona, sendo uma característica de meios contemporâneos como o WhatsApp.

Olha, eu vou te ser sincero, que às vezes a parte técnica não sou muito favorável, mas eu tenho uma parte que eu sou favorável. Entendeu? Inclusive, esse negócio da internet, eu acho que foi uma boa coisa. Esse Pix, eu não gosto muito desse apoio de Pix, não. Vou te falar que essa situação aí, rapaz, enche o saco, tem horas. Porque primeiro eu não sei mexer nisso. Outra coisa, você precisa do dinheiro imediato (A006a).

[...], mas esse é o problema que também, assim, antigamente as pessoas ligavam, né? Quer falar uma coisa livre. É, liga, é. Hoje ninguém liga mais. Manda mensagem e espera você ver (A006a).

A009a relata que para ela o processo de começar a usar tecnologias digitais foi difícil por não entender, e ainda tem dificuldades., porém a ajuda de outro membro da família, mais jovem e com conhecimentos básicos, ajudou no aprendizado:

Pra mim foi tudo muito difícil. Porque eu não entendia nada. É, aqui eu não estava acostumada. Eu ficava até assustada. Do negócio de ‘Zap’, essas coisas. Eu ficava até... Aí a A009b, que já é um pouquinho assim. Onde ela estudou já teve computador na escola. É uma geração mais nova. É. Aí eles que foi passando pra nós. Até hoje, das coisas eu falei. É um negócio que no celular aqui eu não estou conseguindo. À vez tem que imprimir um papel, alguma coisa. Um documento. Isso eu não consigo.

Essas diferenças podem estar ligadas à idade, escolaridade, experiência prévia e apoio familiar, fatores que influenciam o letramento digital (Da Costa, 2010; Sicsú; Paula; Michel, 2007; Bower, 2023; Smidt; Jokonya, 2022; Piedra-Muñoz; Galdeano-Gómez; PérezMesa, 2016).

#### 11) Engajamento e avaliação da EMATER:

A maioria dos entrevistados tem uma visão positiva em suas avaliações sobre a EMATER e de seus técnicos do escritório de Três Rios, destacando o apoio recebido em diversas áreas, como por diversas vezes citados nos parágrafos anteriores.

No entanto, A008 com base em sua experiência com um dos escritórios da EMATER da região, aponta uma divergência significativa, o não padrão de atendimento dos escritórios de assistência rural, mas mantém o valor da política pública por meio da EMATER, sobre tudo o antagonismo positivo quanto ao escritório da EMATER de Três Rios, o qual tornou-se seu parceiro de assistência na sua agroindústria familiar.

[...] é muito bonito na teoria a EMATER está lá, é só ir lá o produtor se deslocar daqui pra chegar lá em três dias e as vezes a EMATER está fechada, eu em Petrópolis na época fui na EMATER, fui absurdamente mal recebido ali no horto em Itaipava, eles jogam para lá, ninguém sabe te explicar, eu só queria saber como eu poderia fazer pra montar uma fábrica, eu não estava pedindo dinheiro pra eu montar uma fábrica, vocês tem alguma planta alguma coisa que eu possa seguir, básica para isso ninguém sabia, ninguém me atendia bem lá em Petrópolis (A008).

[...] então aqui (Três Rios) a coisa funcionou, esse empréstimo tá saindo com a EMATER, eu acho que principalmente pela... eu acho que eu posso dizer até a amizade, mais uma particularidade daqui, não a política ou estrutura do órgão, tem uma pessoa boa que comprou a ideia, [...] é bem complicado porque a gente vê pessoas que tem a possibilidade, de depende muito do pessoal, da pessoa em si, não da estrutura do processo (A008).

Embora a maioria elogie a EMATER, uma experiência inicial negativa com o escritório de Petrópolis, contrastando com a boa relação com o escritório de Três Rios, que atribui mais à pessoa do técnico do que à estrutura do órgão. Isso sugere que a qualidade do serviço pode variar significativamente dependendo da localidade e do profissional, um desafio para a padronização de políticas públicas implementadas por agentes de linha de frente.

Em suma, as principais divergências residem na experiência e percepção individual dos produtores em relação à efetividade do apoio governamental e das políticas públicas para a digitalização, no nível de adoção e na facilidade de uso das tecnologias digitais, e nas nuances da interação e avaliação do papel da EMATER no apoio à agricultura familiar. Enquanto alguns tiveram experiências positivas com iniciativas específicas ou com o suporte da EMATER, outros demonstram frustração e ceticismo diante da falta de políticas abrangentes e acessíveis para a transformação digital no campo.

#### **4.4 Análise Comparativa das Categorias: Unanimidades, Convergências e Divergências entre Técnicos, Professores e Agricultores Familiares**

A análise comparativa baseia-se nos dados analisados por categoria, que sintetizam os resultados das entrevistas com técnicos da EMATER, professores da UFRRJ e agricultores familiares na região de Três Rios, Areal e Comendador Levy Gasparian, RJ. O objetivo é identificar e comparar os pontos de unanimidade (consenso total), convergência (alinhamento com nuances) e divergência (diferenças significativas) entre essas categorias, com foco nos temas emergentes das entrevistas. A seguir, é apresentado o quadro 6, comparativo.



**Quadro 6.** Comparativo: Unanimidades, Convergências e Divergências entre Técnicos, Professores e Agricultores Familiares

Unanimidades	Convergências	Divergências
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Predominância do uso de celular/WhatsApp como ferramenta digital básica.</li> <li>- Barreiras de infraestrutura (internet, energia) limitam a TD.</li> <li>- Necessidade de capacitação digital para produtores e técnicos.</li> <li>- Insuficiência de políticas públicas específicas para TD.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Socialização do conhecimento ocorre informalmente ('boca a boca').</li> <li>- EMATER é uma interface importante, mas com limitações.</li> <li>- Uso limitado de tecnologias avançadas para gestão/produção.</li> <li>- Barreiras financeiras e de conhecimento digital são significativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicos (mediadores institucionais, concentram-se mais em restrições operacionais) Ênfase nas limitações institucionais (falta de estrutura, técnicos analógicos).</li> <li>- Professores (como atores acadêmicos, concentram mais em impactos de longo prazo) Ênfase em barreiras culturais, geracionais e baixa escolaridade.</li> <li>- Agricultores (como protagonistas diretos, destacam obstáculos práticos) Ênfase na precariedade de infraestrutura (estradas, energia) e burocracia.</li> <li>- Otimismo relativo sobre a viabilidade da TD com capacitação técnica. (variável entre o ceticismo e os benefícios imediatos)</li> <li>- Papel de jovens e mulheres na adoção de tecnologia (percepção variável entre as categorias)</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise comparativa busca oferecer uma visão detalhada das percepções de técnicos da EMATER, professores da UFRRJ e Agricultores Familiares sobre a Transformação Digital (TD) na agricultura familiar regionalizada. Ao sistematizar os pontos de unanimidade, convergência e divergência, o quadro comparativo ilumina as dinâmicas compartilhadas e as particularidades de cada grupo. A seguir, são discutidos os resultados, destacando as implicações dos achados para o desenvolvimento rural digital.

- **Unanimidades: Um Consenso sobre Barreiras e Limitações**

As unanimidades entre os três grupos refletem um diagnóstico compartilhado sobre o estado incipiente da TD na agricultura familiar e os obstáculos fundamentais que a limitam. O primeiro ponto consensual é a predominância do celular e do WhatsApp como as principais ferramentas digitais utilizadas pelos agricultores. Esse achado, indica que a TD na região está restrita a tecnologias de comunicação básica, acessíveis e de baixo custo, sugerindo um estágio inicial de digitalização. O segundo ponto de consenso é a identificação das barreiras de infraestrutura, como a precariedade da conectividade à internet e do fornecimento de energia elétrica, que emergem como entraves críticos para a adoção de tecnologias mais avançadas. Essa percepção unânime sublinha a dependência de condições materiais básicas para qualquer iniciativa de TD. Em terceiro lugar, todos os grupos concordam sobre a necessidade urgente de capacitação digital, não apenas para os produtores, mas também para os técnicos, no caso dos entrevistados da EMATER. Esse consenso aponta para uma lacuna significativa no letramento digital, que compromete a capacidade de explorar o potencial da TD. Por fim, a insuficiência de políticas públicas específicas para promover a TD é reconhecida universalmente, evidenciando uma falha sistêmica na articulação de estratégias governamentais que priorizem a inclusão digital no meio rural. Essas unanimidades formam um núcleo comum de desafios

que devem orientar intervenções futuras, como as propostas no Capítulo 5 da tese, que enfatizam infraestrutura, capacitação e políticas direcionadas.

- **Convergências: Alinhamentos com Nuances Contextuais**

As convergências revelam pontos de alinhamento entre os grupos, mas com diferenças sutis que refletem suas perspectivas e papéis específicos no ecossistema rural. A socialização do conhecimento de forma informal, predominantemente por meio do ‘boca a boca’, é reconhecida pela maioria, mas os agricultores destacam a troca com vizinhos e familiares como a principal fonte de aprendizado, enquanto técnicos e professores apontam encontros mediados por instituições como a EMATER. Essa nuance sugere que, enquanto os agricultores confiam em redes comunitárias, os outros grupos percebem a necessidade de formalizar e estruturar esses processos de aprendizado. Outro ponto convergente é o reconhecimento da EMATER como uma interface essencial entre tecnologia e produtores. No entanto, os técnicos enfatizam limitações institucionais internas, como a falta de infraestrutura e a formação analógica de seus agentes, enquanto os agricultores expressam uma visão mais positiva, valorizando o suporte técnico e o acesso a programas como o PRONAF. Os professores, por sua vez, reforçam o papel da EMATER, mas também destacam a necessidade de maior articulação com a universidade, refletindo sua perspectiva acadêmica. O uso limitado de tecnologias avançadas para gestão e produção é outro ponto de convergência, com os três grupos notando que a TD se restringe majoritariamente a ferramentas básicas como WhatsApp e PIX. Contudo, os professores atribuem isso a barreiras culturais e educacionais, enquanto os agricultores focam na precariedade de infraestrutura e nos custos associados. Por fim, as barreiras financeiras e de conhecimento digital são reconhecidas por todos, mas os agricultores enfatizam dificuldades práticas, como o acesso a equipamentos, enquanto os professores destacam fatores estruturais, como a baixa escolaridade. Essas convergências indicam um alinhamento geral sobre os desafios da TD, mas também a necessidade de abordagens que considerem as especificidades de cada grupo.

- **Divergências: Perspectivas Distintas e Prioridades Específicas**

As divergências destacam as particularidades das experiências e prioridades de cada grupo, enriquecendo a análise ao revelar tensões e focos distintos. Os técnicos da EMATER, com uma visão mais de mediadores institucionais, concentram-se mais em restrições operacionais, focando nas limitações institucionais internas, como a falta de estrutura e a formação analógica de seus próprios agentes, sugerindo uma autocrítica sobre sua capacidade de liderar a TD. Essa perspectiva contrasta com a visão dos professores, como atores acadêmicos, concentram mais em impactos de longo prazo que enfatizam barreiras culturais, geracionais e de baixa escolaridade, expressando preocupação com impactos negativos da TD, como o êxodo rural. Essa preocupação reflete uma abordagem mais teórica e de longo prazo, distinta do pragmatismo dos técnicos. Os agricultores, por sua vez, como protagonistas diretos, focam obstáculos práticos, destacando a precariedade de infraestrutura básica, incluindo não apenas internet e energia, mas também estradas, além de criticarem a burocracia governamental. Essa ênfase reflete sua experiência direta com os entraves práticos do dia a dia. Outra divergência significativa é a percepção do impacto da TD: os agricultores valorizam os benefícios imediatos de ferramentas básicas, como o WhatsApp para vendas e o PIX para transações, enquanto os professores são mais céticos, argumentando que o impacto atual da TD é limitado e não necessariamente contribui para um desenvolvimento sustentável. Além disso, os agricultores mencionam o papel crucial de jovens e mulheres na adoção de tecnologias, um aspecto menos enfatizado pelos outros grupos, sugerindo uma dinâmica geracional e de gênero

que merece maior atenção em políticas públicas. Essas divergências sublinham a importância de considerar as perspectivas complementares de cada grupo para formular intervenções que sejam inclusivas e eficazes.

O quadro 6 evidencia que, apesar de um núcleo comum de desafios e percepções, as diferenças nas prioridades e experiências dos técnicos, professores e agricultores refletem suas posições distintas no processo de TD. Os técnicos, como mediadores institucionais, focam em limitações operacionais; os professores, como atores acadêmicos, priorizam barreiras estruturais e impactos de longo prazo; e os agricultores, como protagonistas diretos, destacam entraves práticos e benefícios imediatos. Essa diversidade de perspectivas reforça a ideia de um fenômeno intrinsecamente social e político, exigindo políticas públicas que sejam integradas, participativas e sensíveis às especificidades locais.

Por fim, a análise comparativa demonstra que a transformação digital na agricultura familiar não é um processo homogêneo, mas atravessado por consensos, alinhamentos parciais e singularidades. As unanimidades apontam para gargalos estruturais e atores-chave incontornáveis; as convergências sugerem potenciais de articulação intersetorial ainda em consolidação; e as divergências revelam práticas sociais enraizadas que, se devidamente reconhecidas, podem se tornar ativos para a gestão social e para a formulação de políticas públicas mais aderentes às realidades locais. Essa leitura reforça a relevância da estratégia dialógica entre teoria e empirismo, mostrando que os resultados não apenas confirmam o arcabouço teórico, mas também enriquecem a compreensão sobre a complexidade da governança nos arranjos produtivos regionais.

#### 4.5 Análise SWOT

Baseando-se nas análises executadas anteriormente, propôs-se a execução da análise ambiental, por meio da análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*) (Chiavenato, 2004), recurso tradicional da escola do *design* (processo de formulação estratégica), a qual, como afirmam Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010) “Em sua versão mais simples, a escola do design propõe um modelo de formulação de estratégia que busca atingir uma adequação entre as capacidades internas e as possibilidades externas”, ou seja, qualidades e oportunidades e seus contrapontos no ambiente.

Embora não constitua uma técnica de elevada complexidade ou rigor técnico, como expõe Porto (2014), essa abordagem se apresenta como uma alternativa flexível para sistematizar informações oriundas de diferentes técnicas analíticas. O processo tem início com a avaliação interna da organização, prosseguindo com a análise do ambiente externo, que compreende tanto o exame do setor de atuação econômica quanto a investigação das condições do macroambiente.

A Análise SWOT funciona como um mecanismo sensorial estratégico, operando de forma semelhante a uma antena que capta sinais provenientes de múltiplas fontes (sejam elas formais ou informais, estruturadas ou não) e que alimentam o processo com insumos informacionais relevantes. Uma vez processadas e convertidas em inteligência organizacional, essas informações possibilitam a identificação de padrões e a antecipação de tendências (ABPMP, 2013).

A Análise SWOT fundamenta-se na distinção entre os ambientes interno e externo da organização, ilustrada na figura 15. O ambiente externo, por sua vez, pode ser segmentado entre o setor econômico específico no qual a organização está inserida e o macroambiente que a influencia de forma mais ampla. No que tange ao ambiente interno, a análise busca identificar os pontos fortes e fracos da organização, enquanto a investigação do ambiente externo visa reconhecer as oportunidades e ameaças que podem impactar seu desempenho estratégico (Porto 2014).

	Análise Externa Oportunidades <b>O</b>	Análise Externa Ameaças <b>A</b>
Análise Interna Fortes <b>F</b>	Como os nossos pontos fortes podem ser empregados para tirar proveito das nossas oportunidades?	Como os nossos pontos fortes podem ser usados para impedir que as ameaças atrapalhem nossas estratégias?
Análise Interna Fracos <b>F</b>	O que deveríamos fazer com os nossos pontos fracos para tirar melhor proveito de nossas oportunidades?	O que deveríamos fazer para reforçar nossos pontos fracos e impedir que as ameaças não nos prejudiquem mais ainda?

**Figura 15.** Matriz SWOT e seus questionamentos. Fonte: Pereira (2011, p.105) Adaptado pelo autor.

Fatores internos: Forças referem-se a características internas positivas de um sistema ou organização que conferem vantagens competitivas ou facilitam a consecução de objetivos. São recursos, capacidades ou práticas que fortalecem o desempenho em determinado contexto. Fraquezas, por outro lado, são limitações internas que dificultam o progresso ou a eficácia, como deficiências em recursos, processos ou competências. Esses fatores internos são controláveis, em certa medida, e sua gestão é essencial para otimizar resultados.

Fatores externos: Oportunidades são condições externas favoráveis que podem ser exploradas para alcançar benefícios ou avanços. Elas decorrem de tendências, políticas ou mudanças no ambiente que oferecem potencial para crescimento ou melhoria. Ameaças são fatores externos que representam riscos ou obstáculos, como mudanças adversas no mercado, regulamentações desfavoráveis ou barreiras socioeconômicas. Esses fatores externos, fora do controle direto, requerem estratégias de mitigação ou adaptação.

#### Quadro 7. Análise SWOT

Categoria	Descrição
<b>Forças (Strengths)</b>  <b>Internas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Adoção de ferramentas básicas:</b> Uso generalizado de celular/WhatsApp para comunicação, vendas e transações (PIX), indicando familiaridade inicial com TD.</li> <li>- <b>Credibilidade na EMATER pelos agricultores:</b> Confiança unânime do papel da EMATER como interface essencial, oferecendo suporte técnico, acesso a crédito (PRONAF) e projetos.</li> <li>- <b>Engajamento de jovens e mulheres:</b> Participação ativa de jovens e mulheres na adoção de tecnologias, facilitando a transição digital.</li> <li>- <b>Redes informais de conhecimento:</b> Socialização do conhecimento via “boca a boca” e redes comunitárias, promovendo aprendizado local.</li> </ul>
<b>Fraquezas (Weaknesses)</b>  <b>Internas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Infraestrutura precária:</b> Falta de conectividade (internet), energia elétrica estável e estradas adequadas limita a adoção de TD.</li> <li>- <b>Baixo letramento digital:</b> Necessidade de capacitação para produtores e técnicos, com barreiras de conhecimento e usabilidade.</li> <li>- <b>Uso limitado de tecnologias avançadas:</b> Restrição a ferramentas básicas, com pouca aplicação em gestão e produção.</li> <li>- <b>Limitações institucionais da EMATER:</b> Falta de estrutura e formação digital dos técnicos, comprometendo a liderança na TD.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Barreiras financeiras:</b> Custos de equipamentos e serviços digitais são obstáculos para agricultores familiares.</li> </ul>
<p><b>Oportunidades</b> (<i>Opportunities</i>)</p> <p><b>Externas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Políticas públicas potenciais:</b> Possibilidade de criar ou fortalecer políticas específicas para TD, como linhas de crédito (PRONAF) e programas de capacitação.</li> <li>- <b>Parcerias intersetoriais:</b> Colaboração entre EMATER, UFRRJ, governo e AgTechs para desenvolver soluções adaptadas.</li> <li>- <b>Demanda por mercados digitais:</b> Crescimento de plataformas de comercialização online, que podem ser exploradas por cooperativas.</li> <li>- <b>Capacitação digital inclusiva:</b> Potencial para programas de letramento digital voltados para grupos vulneráveis (mulheres, idosos).</li> <li>- <b>Boas práticas escaláveis:</b> Casos de sucesso (ex., uso estratégico de WhatsApp) podem ser replicados regionalmente.</li> </ul>
<p><b>Ameaças</b> (<i>Threats</i>)</p> <p><b>Externas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Desigualdade no acesso à TD:</b> Risco de exclusão digital devido a disparidades regionais, financeiras e educacionais.</li> <li>- <b>Burocracia e fragmentação:</b> Ineficácia de políticas públicas devido à falta de articulação intersetorial e excesso de burocracia.</li> <li>- <b>Impactos negativos da TD:</b> Possibilidade de êxodo rural ou marginalização de agricultores idosos devido à resistência cultural.</li> <li>- <b>Domínio de grandes plataformas:</b> Risco de perda de poder de negociação em marketplaces dominados por grandes players.</li> <li>- <b>Falta de regulação de dados:</b> Ausência de marco legal específico para dados agrícolas, comprometendo a privacidade e o controle dos agricultores.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Esta análise é crucial para compreender as dinâmicas atuais da Transformação Digital, através de questionamentos como os descritos na figura 15, para orientar a formulação de políticas públicas que promovam um desenvolvimento rural digital equitativo e sustentável, conforme proposto no Capítulo 5 da tese.

A Análise SWOT foi elaborada a partir dos resultados e oferece uma visão estruturada dos fatores que moldam a Transformação Digital (TD) na agricultura familiar na região de Três Rios, Areal e Comendador Levy Gasparian, RJ. O quadro 7, da análise SWOT destaca as forças e fraquezas internas do processo de digitalização, bem como as oportunidades e ameaças externas que influenciam seu desenvolvimento.

- **Forças: Fundamentos para a Transformação Digital**

As forças identificadas na análise refletem os aspectos positivos internos que sustentam a adoção inicial da TD na agricultura familiar. A primeira força é a ampla adoção de ferramentas digitais básicas, como o celular e o WhatsApp, que emergem como centrais para comunicação, vendas e transações financeiras (ex., PIX). Essa familiaridade inicial, destacada por todos os grupos entrevistados, indica uma base sólida para a expansão da TD, especialmente em atividades comerciais.

A sensação de confiança no apoio da EMATER é outra força significativa, com os agricultores elogiando consistentemente seu papel no fornecimento de assistência técnica, acesso a crédito via PRONAF e implementação de projetos, demonstrando uma rara confiança unânime entre os agricultores familiares. Essa confiança na estrutura institucional estabelecida é um ativo valioso para mediar a transição digital. Além disso, o engajamento de jovens e mulheres na adoção de tecnologias, mencionado especialmente pelos agricultores, representa uma força geracional e de gênero que facilita a incorporação de ferramentas digitais nas práticas familiares.

Por fim, as redes informais de conhecimento, baseadas na socialização “boca a boca” e em trocas comunitárias, promovem um aprendizado local que, embora informal, é eficaz para

disseminar práticas digitais básicas. Essas forças sugerem que a agricultura familiar possui um potencial intrínseco para avançar na TD, desde que sejam superadas as limitações estruturais.

- **Fraquezas: Obstáculos Internos à Digitalização**

As fraquezas identificadas revelam os desafios internos que limitam o progresso da TD na agricultura familiar. A precariedade da infraestrutura, incluindo a falta de conectividade à internet, energia elétrica instável e estradas inadequadas, é uma barreira destacada nas entrevistas. Essa limitação compromete a implementação de tecnologias digitais, mesmo as mais básicas. O baixo letramento digital (ou analfabetismo digital), evidenciado pela necessidade de capacitação para produtores e técnicos, é outra fraqueza crítica, agravada pela dificuldade de usar ferramentas digitais devido à complexidade ou falta de conhecimento.

O uso limitado de tecnologias avançadas, restrito majoritariamente às ferramentas de comunicação, reflete a ausência de aplicações em gestão e produção, o que restringe os benefícios estratégicos da TD. As limitações institucionais da EMATER, como a falta de infraestrutura e a formação analógica de seus técnicos, também emergem como uma fraqueza, especialmente na perspectiva dos próprios técnicos, comprometendo sua capacidade de liderar a digitalização.

Por fim, as barreiras financeiras, incluindo os altos custos de equipamentos e serviços digitais, representam um obstáculo significativo para os agricultores familiares, que muitas vezes operam com recursos limitados. Essas fraquezas sublinham a necessidade de intervenções que abordem tanto a infraestrutura quanto a capacitação humana.

- **Oportunidades: Potencial para Avanços na Transformação Digital**

As oportunidades externas identificadas nas análises apontam para possibilidades de melhoria no cenário da TD. A criação ou fortalecimento de políticas públicas específicas, como linhas de crédito no PRONAF para aquisição de tecnologias ou programas de capacitação, é uma oportunidade promissora, especialmente considerando o consenso sobre a insuficiência das políticas atuais.

Parcerias intersetoriais entre EMATER, UFRRJ, governo e *startups* AgTechs oferecem um caminho para desenvolver soluções digitais adaptadas às necessidades da agricultura familiar, como aplicativos com interfaces intuitivas ou funcionalidades *offline*. O crescimento da demanda por mercados digitais, incluindo plataformas de comercialização online, representa uma oportunidade para cooperativas de agricultores acessarem novos canais de venda, desde que apoiadas por capacitação em marketing digital e logística.

Programas de capacitação digital inclusiva, voltados para grupos vulneráveis como mulheres e agricultores idosos, também são uma oportunidade, especialmente considerando o papel ativo de mulheres e jovens na TD. Por fim, a existência de boas práticas, como o uso estratégico do WhatsApp para vendas, oferece a possibilidade de replicação e escalabilidade, desde que sistematizadas e disseminadas. Essas oportunidades sugerem um ambiente externo favorável, que pode ser aproveitado com políticas articuladas.

- **Ameaças: Riscos ao Desenvolvimento Digital**

As ameaças externas identificadas no Capítulo 4 destacam os riscos que podem comprometer o progresso da TD na agricultura familiar. A desigualdade no acesso à TD, decorrente de disparidades regionais, financeiras e educacionais, representa uma ameaça significativa, com o risco de exclusão digital para agricultores em áreas mais remotas ou com menos recursos. A burocracia e a fragmentação das políticas públicas, mencionadas

especialmente pelos agricultores, podem perpetuar a ineficácia das iniciativas governamentais, dificultando a implementação de estratégias integradas.

Os impactos negativos da TD, como o potencial êxodo rural ou a marginalização de agricultores idosos devido à resistência cultural, são preocupações levantadas pelos professores e técnicos, indicando riscos sociais associados à digitalização. O domínio de grandes plataformas de e-commerce, que podem limitar o poder de negociação dos agricultores familiares, é outra ameaça, especialmente se não houver regulação para garantir condições justas. Por fim, a ausência de um marco legal específico para dados agrícolas, distinta da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), ameaça a privacidade, o controle e a segurança dos agricultores sobre seus dados, como apontado nas discussões sobre governança. Essas ameaças reforçam a necessidade de políticas públicas que mitiguem riscos e promovam inclusão.

Ademais, o resultado desta análise, reforça a necessidade de políticas públicas que consolidem arranjos mais inclusivos e dialógicos, coerentes com a heterarquia e a cooperação propostas pela gestão social. Assim, os resultados empíricos confirmam e ampliam a fundamentação teórica, demonstrando que a consolidação da Transformação Digital no meio rural depende não apenas de infraestrutura e capacitação técnica, mas também de mecanismos de governança participativa que fortaleçam APLs enquanto espaços de emancipação e sustentabilidade.

A análise SWOT dos resultados do Capítulo 4 revela um cenário complexo, no qual a TD na agricultura familiar é impulsionada por forças internas, como o uso de ferramentas básicas e o apoio da EMATER, mas limitada por fraquezas estruturais, como a precariedade da infraestrutura e o baixo letramento digital. As oportunidades externas, como políticas públicas potenciais e parcerias intersetoriais, oferecem caminhos para superar esses desafios, enquanto as ameaças, como a desigualdade de acesso e a falta de regulação, exigem atenção para evitar exclusão e marginalização.

As análises executadas, buscam contribuir para os campos da Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária e das Políticas Públicas, visando uma base empírica para intervenções que promovam uma inclusão digital equitativa no meio rural, os quais serão abordadas no próximo capítulo, buscando consolidar um desenvolvimento rural digital sustentável.

## **5 PROPOSIÇÕES**

### **5.1 Contextualização**

A análise empreendida no Capítulo 4 desta tese evidenciou a complexa interação entre a transformação digital e o desenvolvimento dos negócios rurais de agricultores familiares regionalizados. Foram identificados tanto potenciais indutores de desenvolvimento quanto a otimização da gestão, a possibilidade de acesso a novos mercados e a informações técnicas, quanto barreiras significativas que limitam a apropriação equitativa e eficaz dessas tecnologias.

A heterogeneidade das experiências, influenciada por fatores socioeconômicos, culturais, geracionais e de infraestrutura, sublinha a necessidade de políticas públicas contextualizadas e multidimensionais.

Este capítulo dedica-se a traduzir os achados da pesquisa, com ênfase nas discussões do Capítulo 4, em proposições concretas de políticas públicas. O objetivo é delinear um conjunto de recomendações que possam, simultaneamente, mitigar os desafios observados e potencializar os benefícios da digitalização para a agricultura familiar, contribuindo para um desenvolvimento rural mais inclusivo e sustentável. As propostas aqui apresentadas buscam dialogar com as políticas existentes, sugerindo aprimoramentos, novas abordagens e, fundamentalmente, uma maior articulação entre diferentes esferas de intervenção governamental e não governamental.

### **5.2 Síntese dos Achados Relevantes para Políticas Públicas**

A análise dos resultados e discussões (Capítulo 4) revelou pontos críticos que demandam atenção das políticas públicas:

**Lacunas de Infraestrutura Digital:** A conectividade (acesso à internet de qualidade e a custo acessível) permanece como um gargalo fundamental em muitas áreas rurais estudadas, constituindo a barreira primária para a adoção e uso efetivo de tecnologias digitais. Apesar de ter havido muitos melhoramentos nos últimos anos, ainda configura-se como ponto crítico.

**Necessidade de Capacitação e Letramento Digital:** Observou-se uma defasagem significativa nas competências digitais dos agricultores familiares, não apenas no manuseio básico de dispositivos, mas sobretudo na capacidade de utilizar ferramentas digitais para a gestão da propriedade, análise de dados, acesso a mercados e tomada de decisão estratégica. A Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) tradicional demonstrou limitações em incorporar efetivamente a transformação digital, apesar de todo o seu engajamento e sucesso em outras dimensões.

**Custos e Acesso a Tecnologias:** O custo de aquisição de hardware (smartphones, computadores, impressoras), software e assinaturas de serviços digitais representa um obstáculo financeiro considerável para muitos agricultores familiares, dificultando o investimento inicial e a manutenção das tecnologias.

**Integração com Mercados Digitais:** Embora as ferramentas digitais ofereçam novas vias de comercialização e também o uso em operações de aquisição e manutenção de suprimentos referentes ao processo produtivo dos agricultores familiares, persistem desafios relacionados à logística de entrega, à capacidade de negociação em plataformas dominadas por grandes players (governamentais ou não), à adequação da produção às demandas online e à garantia de preços justos.

**Adaptação e Usabilidade das Ferramentas:** Muitas soluções digitais disponíveis no mercado não são desenhadas especificamente para as necessidades e o contexto da agricultura familiar, apresentando interfaces complexas, exigindo conhecimentos técnicos avançados ou



não se integrando facilmente às práticas produtivas existentes, ocasionando a descredibilidade ou abandono de sistemas que poderiam ser úteis na sua produção ou gerenciamento das suas atividades como um todo.

**Questões de Gênero e Geração:** A análise evidenciou que agricultores mais idosos podem enfrentar barreiras adicionais no acesso e uso de tecnologias digitais, relacionadas a fatores culturais, menor acesso a treinamento, sobrecarga de trabalho e design de tecnologias que não consideram suas necessidades específicas. Por outro lado, os jovens frequentemente demonstram maior afinidade, mas podem carecer de apoio para aplicar esse potencial no contexto produtivo familiar. Quanto às mulheres, é possível identificar que tendem a dar apoio maior no quesito do uso da tecnologia, em certas situações atuando como gerenciadoras das comunicações, principalmente no uso dos smartphones, no contexto no negócio familiar.

**Fragmentação e Desarticulação de Políticas:** Identificou-se um potencial falta de sinergia entre políticas de inclusão digital, políticas agrícolas (como o PRONAF), programas de ATER e políticas de desenvolvimento regional, limitando o impacto conjunto das ações. É possível identificar ponto de apoio à inclusão digital, porém especificamente para tal, não possível reconhecer com precisão algum projeto específico para o tema.

**Experiências Positivas a Serem Reforçadas:** O estudo também identificou casos onde o uso estratégico de ferramentas digitais (mesmo simples, como aplicativos de mensagens) resultou em melhorias na gestão, comunicação e acesso a informações, indicando o potencial existente quando as condições mínimas são atendidas. Iniciativas como a Nota Fiscal eletrônica, apesar de serem problemáticas para alguns produtores em termos de capacidade e infraestrutura, quando bem implementadas, mostraram-se úteis para o desenvolvimento dos negócios dos produtores.

### **5.3 Eixos Estratégicos e Proposições de Políticas Públicas**

Com base nos desafios e potencialidades sumarizados, propõem-se políticas públicas articuladas em torno dos seguintes eixos estratégicos:

#### **5.3.1 Eixo 1: Universalização da infraestrutura e conectividade rural**

Problema Atendido: Lacunas de Infraestrutura Digital (Ponto 1 da Síntese).

Proposições:

**Expansão e Aprimoramento de Programas Públicos:** Fortalecer e expandir programas federais e estaduais de conectividade rural, exemplo o programa Wi-Fi Brasil do governo federal (Brasil, 2025), que oferece via satélite, conexão à internet de forma gratuita, voltado a princípio para comunidades consideradas vulneráveis, onde não há prestadora de internet local, mas que possa o projeto ser expandido e adapta para áreas rurais. Tais ações devem garantir não apenas a disponibilidade de sinal, mas também a qualidade (velocidade, estabilidade) e a acessibilidade econômica para agricultores familiares, possivelmente através de tarifas sociais ou subsídios diretos.

**Fomento a Modelos Alternativos:** Incentivar e apoiar financeiramente a criação de redes comunitárias de internet e parcerias público-privadas-comunitárias para a instalação e manutenção de infraestrutura em áreas remotas ou de baixo interesse comercial.

**Infraestrutura Elétrica:** Reconhecer que a conectividade digital depende da infraestrutura elétrica. Assegurar a universalização e a qualidade do fornecimento de energia elétrica no meio rural como pré-condição para a transformação digital, haja vista ser a condição basilar para qualquer tipo de projeto de digitalização. Interação entre entes públicos, sociedade

organizada e parceria entre a universidade com projetos e defensoria em termos jurídicos, quando a não aplicação do serviço condizente com o previsto, podem gerar mais sinergia para melhoria dos serviços.

### **5.3.2 Eixo 2: Capacitação abrangente e ATER digital inclusiva**

Problemas Atendidos: Necessidade de Capacitação e Letramento Digital (Ponto 2), Adaptação e Usabilidade das Ferramentas (Ponto 5), Questões de Gênero e Geração (Ponto 6).

Proposições:

Programa Nacional de Letramento Digital Rural: Criar um programa específico, com metodologias participativas e adaptadas à realidade da agricultura familiar, focado não apenas no uso instrumental, mas na aplicação estratégica das TICs (gestão, mercado, informação, comunicação). Utilizar formatos diversos (presencial, EAD, *mobile learning*).

Fortalecimento e Reestruturação da ATER Digital: A denominação "Ater Digital" tem sido amplamente difundida entre instituições, profissionais técnicos, formuladores de políticas públicas e acadêmicos, sendo frequentemente utilizada para designar a incorporação de tecnologias digitais de informação e comunicação nas práticas de assistência técnica e extensão rural (EMBRAPA, 2025). Sendo assim, investir maciçamente na capacitação continuada de agentes de ATER para atuarem como facilitadores da transformação digital. Equipar as entidades de ATER com infraestrutura e ferramentas digitais. Integrar a dimensão digital em todas as ações de ATER, e não apenas em ações ou programas isolados, se faz como importante componente da transição do analógico para o digital.

Desenvolvimento de Conteúdo e Ferramentas Adaptadas: Fomentar, via editais e parcerias com universidades e startups (AgTechs), o desenvolvimento de aplicativos, softwares e plataformas com interfaces intuitivas, em linguagem acessível, *offline-first* (funcionamento de sistemas computacionais priorizando dados locais, sem necessidade de internet, quando possível) e focadas nas necessidades reais da gestão e produção familiar. Incentivar soluções de código aberto. Importante salientar, haja vista que evidenciou-se o uso massivo de smartphones como a principal ferramenta tecnológica dos agricultores familiares, deve-se focar em aplicativos para tais ferramentas, o que poderia ser de grande valia para instituições governamentais, aplicativos que contemplasse informações e serviços úteis para esse público.

Ações Específicas para Grupos Vulneráveis: Desenvolver módulos de capacitação e estratégias de ATER Digital direcionadas especificamente para mulheres agricultoras (considerando seus horários, locais de encontro, tipos de cultura e acesso a dispositivos) e para agricultores mais velhos. Promover a troca intergeracional de conhecimentos. Tais ações poderiam ser desenvolvidas em parcerias com universidades locais, como já é feito para outros assuntos relativos aos agricultores familiares.

Importante ressaltar que a promoção de programas de ATER Digital deve assumir caráter complementar e não substitutivo em relação ao trabalho presencial de técnicos e extensionistas. Embora a ATER digital amplie o alcance e permita o acesso remoto a conteúdos, diagnósticos e materiais didáticos, sobretudo em contextos de restrição espacial ou emergência sanitária, a literatura e as experiências brasileiras indicam que o contato em campo preserva elementos essenciais de confiança, contextualização e mediação sociotécnica que não são plenamente replicáveis por meios digitais (Lopes, 2022)..

Assim, recomenda-se um modelo híbrido de ATER baseado na combinação planejada de atividades presenciais e digitais, que preserve visitas técnicas, demonstrações *in loco* e interlocução pessoal, ao mesmo tempo em que utiliza plataformas digitais para material de apoio, escalonamento de boas práticas e monitoramento continuado. Esse desenho híbrido

minimiza riscos de exclusão e de esvaziamento das práticas pedagógicas extensionistas, fortalecendo a efetividade das ações de transformação digital junto à agricultura familiar (BRASIL, 2020; Derlam, 2023).

### **5.3.3 Eixo 3: Democratização do acesso a tecnologias e financiamento**

Problema Atendido: Custos e Acesso a Tecnologias (Ponto 3).

Proposições:

Linhas de Crédito Específicas no PRONAF: Criar ou fortalecer linhas de crédito dentro do PRONAF (Pronaf Investimento) com condições favorecidas (juros baixos, prazos longos, carência) para a aquisição de hardware (smartphones, computadores, tablets, drones básicos, sensores, etc.), software de gestão e assinatura de serviços digitais relevantes para a atividade produtiva.

Subsídios e Vouchers Tecnológicos: Implementar programas de subsídios diretos ou vouchers para a aquisição das primeiras tecnologias digitais essenciais, condicionados à participação em programas de capacitação.

Fomento a Modelos de Acesso Compartilhado: Incentivar cooperativas e associações a adquirirem tecnologias de maior custo (sistemas de monitoramento, drones, softwares mais complexos, redes de internet) para uso compartilhado entre os membros, com apoio técnico e financeiro.

### **5.3.4 Eixo 4: Facilitação do acesso a mercados digitais justos**

Problema Atendido: Integração com Mercados Digitais (Ponto 4).

Proposições:

Apoio a Plataformas Coletivas: Incentivar e financiar o desenvolvimento e a gestão de plataformas digitais de comercialização controladas por cooperativas e associações de agricultores familiares, fortalecendo seu poder de barganha e controle sobre os canais de vendas e compras.

Capacitação em Marketing Digital e Logística: Integrar aos programas de capacitação (Eixo 2) módulos sobre marketing digital, precificação, gestão de relacionamento com clientes online, divulgação de produtos e, crucialmente, soluções logísticas para a entrega (parcerias com Correios, transportadoras locais, pontos de coleta) tanto para escoamento de mercadorias como para aquisição de insumos.

Regulação e Transparência de Plataformas: Estabelecer marcos regulatórios para as grandes plataformas de *e-commerce* e *marketplaces* que atuam com produtos agrícolas, visando garantir maior transparência nas taxas cobradas, nos algoritmos de recomendação e nas condições contratuais com os agricultores familiares.

Integração com Compras Públicas: Inclusão e facilitação do uso de plataformas digitais para conectar a produção da agricultura familiar aos programas de compras governamentais como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), simplificando processos e garantindo a rastreabilidade, ampliando para produtores familiares que hoje não tem acesso ou desconhecem a capacidade.

### **5.3.5 Eixo 5: Governança de dados e articulação intersetorial**

Problemas Atendidos: Fragmentação e Desarticulação de Políticas (Ponto 7), além de questões emergentes sobre dados (potencialmente discutidas no Cap. 4).

Proposições:

**Marco Legal para Dados Agrícolas:** Desenvolver legislação específica sobre a propriedade, uso, privacidade dos dados gerados nas propriedades familiares e através de plataformas digitais, com características mais específicas que a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), valendo-se da vulnerabilidade do grupo agricultores familiares, assegurando o controle e o benefício primário para o agricultor, em termos de segurança de dados. Fomentar a criação de "cooperativas de dados", incentivando assim a proteção dos conhecimentos gerados nesta comunidade, assim como políticas de segurança de dados.

**Criação de Fórum Interministerial:** Estabelecer um comitê ou fórum permanente envolvendo os Ministérios da Agricultura, Comunicações, Ciência e Tecnologia, Desenvolvimento Agrário, e outros relevantes (como Mulheres, Igualdade Racial, que representem grupos vulneráveis), além de representantes da sociedade civil (agricultores familiares, entidades de ATER, universidade) e secretarias em âmbito tanto municipal quanto estadual, para alinhar estratégias, otimizar recursos e monitorar a implementação das políticas de transformação digital no campo.

**Monitoramento e Avaliação Contínua:** Implementar um sistema robusto de monitoramento e avaliação das políticas e programas, com indicadores claros (quantitativos e qualitativos) para medir o impacto na adoção de tecnologias, na produtividade, na renda, na transformação digital e na qualidade de vida dos agricultores familiares, com recortes de gênero, geração e região, servido de retroalimentação para desenvolvimentos e alinhamento de mais políticas públicas.

### **5.3.6 Eixo 6: Valorização e expansão de boas práticas identificadas**

Problema Atendido: Experiências Positivas a Serem Reforçadas (Ponto 8).

Proposições:

**Sistematização e Disseminação:** Identificar, sistematizar e disseminar amplamente as boas práticas e os casos de sucesso no uso de tecnologias digitais pela agricultura familiar (incluindo aqueles destacados no Capítulo 4), utilizando os próprios canais digitais e a rede de ATER.

**Apoio Escalável:** Criar mecanismos para apoiar a replicação e a expansão de iniciativas locais ou regionais bem-sucedidas (ex.: modelos específicos de ATER Digital, plataformas de nicho, grupos de troca de informação via apps) que demonstraram resultados positivos no contexto estudado.

**Selo de boas práticas:** recomenda-se institucionalizar mecanismos de reconhecimento e difusão das boas práticas identificadas, por meio da criação de um selo regional de práticas digitais sustentáveis para a agricultura familiar e de painéis de intercâmbio técnico-científico entre produtores, EMATER e universidade. Esse selo, operacionalizado a partir de critérios co-construídos com produtores e extensionistas, funcionaria como ferramenta de visibilidade de iniciativas bem-sucedidas e de estímulo à replicação contextualizada, ao mesmo tempo em que permitiria o acompanhamento e avaliação de impacto dessas práticas por meio de indicadores simples (adotabilidade, efetividade econômica, inclusão digital). A institucionalização dessas

rotinas favorece redes locais de aprendizagem e contribui para a escalabilidade de soluções tecnológicas socialmente adequadas.

A seguir, no quadro 8, são resumidos os seis eixos estratégicos descritos.

**Quadro 8. Resumo dos Eixos Estratégicos**

<b>Eixo</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Recomendações Principais</b>
Universalização da infraestrutura	Garantir acesso à internet e energia rural	Investir em redes de telecomunicações e estabilizar eletricidade, com parcerias público-privadas.
Capacitação e ATER digital inclusiva	Melhorar habilidades digitais	Criar programas de alfabetização digital, com treinamentos acessíveis e específicos para grupos vulneráveis, de forma híbrida.
Democratização do acesso a tecnologias	Reduzir barreiras financeiras	Ampliar e divulgar linhas de crédito (PRONAF) e subsídios para aquisição de equipamentos digitais.
Acesso a mercados digitais justos	Integrar agricultores a mercados digitais	Desenvolver plataformas cooperativas, com treinamento em marketing digital e logística.
Governança de dados e articulação	Gerenciar dados e coordenar esforços	Criar legislações para privacidade e segurança de dados e fóruns interministeriais / intersetoriais para alinhamento.
Valorização de boas práticas	Escalar iniciativas bem-sucedidas	Documentar e replicar casos de sucesso, como uso de WhatsApp, e selo de boas práticas.

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5.4 Considerações Finais sobre as Proposições

As políticas públicas propostas neste capítulo visam construir um ecossistema favorável à transformação digital na agricultura familiar, reconhecendo que a tecnologia, por si só, não é uma panaceia. O sucesso destas intervenções depende de uma abordagem integrada, que combine investimentos em infraestrutura com capacitação humana, acesso financeiro, desenvolvimento de mercados justos e um arcabouço regulatório e de governança que coloque o agricultor familiar no centro do processo.

É fundamental que a implementação destas políticas seja pautada pela participação social, ouvindo continuamente as demandas e adaptando as ações às realidades locais e regionais identificadas na pesquisa (Capítulo 4). A articulação entre os diferentes níveis de governo (federal, estadual, municipal) e a colaboração com o setor privado, as instituições de pesquisa, como as universidades, e as organizações da sociedade civil são igualmente cruciais.

Ao abordar os múltiplos desafios e potencialidades revelados pela análise dos impactos da transformação digital, espera-se que estas proposições contribuam para que a inovação tecnológica com a consequente transformação digital se traduza efetivamente em desenvolvimento sustentável, inclusão social e fortalecimento da agricultura familiar no Brasil.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As discussões entre o novo e velho são constantes à medida que há uma evolução temporal, por vezes de uma forma saudosista, enaltecendo aspectos do passado que não mais são passíveis de retorno, pois o passado é passado, como águas de um rio que não mais retornam, porém podem servir de aprendizado para o planejamento do futuro, sempre analisados da forma mais imparcial possível.

Neste aspecto, olharmos para trás pode nos trazer a possibilidade de corrigirmos erros de outras épocas, ou pelo menos ter ciência do que cada ação pode causar como consequência se em alguma fase da história já testada. Podemos ver que tanto a sociedade como a economia são mutáveis e evoluem para formas diferentes ao longo do tempo, fortemente influenciada pela tecnologia, seja ela analógica ou digital, as quais configuram um motor de mudanças.

Esta tese dedicou-se a uma análise aprofundada e crítica das políticas públicas que incidem sobre a Transformação Digital e o uso de suas tecnologias por agricultores familiares rurais, situando a investigação em um contexto regionalizado específico. O ponto de partida foi o reconhecimento da crescente centralidade da digitalização nos discursos sobre desenvolvimento rural, contrastada, contudo, com as persistentes desigualdades e desafios enfrentados pela agricultura familiar no acesso e aproveitamento efetivo dessas inovações. O propósito central foi, portanto, ir além da descrição dos usos tecnológicos, para examinar criticamente o papel do Estado, por meio de suas políticas, na configuração desse cenário.

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa, foi possível alcançar o objetivo geral proposto, que consistia em ‘analisar de forma crítica as políticas públicas que impactam agricultores familiares rurais em relação à Transformação Digital e suas tecnologias em um ambiente regionalizado’. A consecução deste objetivo foi viabilizada por uma abordagem metodológica de natureza qualitativa, combinando a análise documental como embasamento da problemática e as narrativas de atores, por meio de entrevistas, com riqueza de descrições e posterior tratamento e investigação por meio de análise de discurso (detalhada no Capítulo 3), que permitiu não apenas coletar dados sobre a realidade dos agricultores da região das cidades de Três Rios, Areal e Comendador Levy Gasparian, do Estado do Rio de Janeiro, mas também confrontar essas informações com os marcos normativos e programáticos das políticas públicas relevantes.

A análise crítica, informada pelo referencial teórico discutido no Capítulo 2, a exemplo das lentes da teoria da Espiral do Conhecimento de Nonaka e Takeuchi, que se conjuga com a transformação digital contínua, em suas nuances ou as teorias Hélice tríplice de Etzkowitz e Triângulo de Sábato, que enfatizam a sinergia entre três atores: Estado, produtores e ciência/universidade, assim como análise de implementação de políticas, foi empreendida no Capítulo 4, onde se observou a intenção e o desenho das políticas com os resultados observados no campo.

Este exercício revelou dissonâncias importantes, como a falta de priorização de infraestrutura básica, assim como a falta de acompanhamento em capacitação específica, ou a dificuldade de acesso a linhas de crédito específicas para tecnologia demonstra como as políticas, na prática, podem falhar em promover uma inclusão digital equitativa e produtiva para a agricultura familiar regionalizada.

Ademais, os achados desta pesquisa corroboram a perspectiva teórica dos Arranjos Produtivos Locais sob a ótica da gestão social, evidenciando que a Transformação Digital na agricultura familiar não pode ser compreendida apenas pela dimensão tecnológica, mas também pela capacidade de articulação dialógica e participativa entre agricultores, EMATER, universidade e demais atores institucionais. A consolidação desse processo depende, portanto,

de mecanismos de governança inclusiva que fortaleçam os APLs como espaços de cooperação e sustentabilidade.

A consecução do objetivo geral foi sustentada pelo alcance dos objetivos específicos. O primeiro deles, a) Analisar como o processo de Transformação Digital está inserido no meio rural dos agricultores familiares, foi atingido através da investigação empírica apresentada no Capítulo 4. Ali, descreveu-se como a digitalização se manifesta no cotidiano dos agricultores estudados, detalhando as tecnologias mais presentes, as formas de acesso e aprendizado (muitas vezes informais e dependentes de redes sociais locais), e os fatores que aceleram ou retardam esse processo, como a influência de projetos de extensão específicos que melhoram a inclusão digital ou a resistência devido à percepção de baixa aplicabilidade de certas ferramentas, ou falta do letramento digital. A análise revelou um processo heterogêneo e muitas vezes fragmentado de inserção digital.

No que se refere ao segundo objetivo específico, b) Compreender como o processo de Gestão da Informação se relaciona com a Transformação Digital nos negócios de agricultores familiares, a pesquisa cumpriu seu propósito ao explorar essa interconexão no Capítulo 4. Identificou-se que embora ferramentas digitais como smartphones facilitem o acesso a informações externas (preços, vendas), seu uso para a gestão interna da propriedade – como registros detalhados, planejamento e análise de dados – ainda é incipiente e enfrenta barreiras significativas de usabilidade das ferramentas e de competências analíticas dos agricultores.

Compreendeu-se, assim, que a potencial revolução na gestão da informação prometida pela digitalização ainda está longe de se materializar plenamente para muitos agricultores familiares, impactando diretamente sua capacidade de tomar decisões estratégicas.

A avaliação proposta no terceiro objetivo específico, c) Avaliar a relação de crescimento e desenvolvimento dos agricultores familiares em relação às estratégias de tecnologias digitais aplicáveis, foi conduzida por meio da análise das narrativas dos agricultores sobre os resultados percebidos, correlação entre o nível de adoção de certas estratégias digitais e indicadores de desempenho autodeclarados, como a melhoria em capacidade de vendas pelo uso de redes sociais, a economia em custos quanto à deslocamentos e eliminação de processos analógicos burocráticos, principalmente dependente de papéis e o melhor controle das informações do negócio (quando aplicado). Os resultados, discutidos no Capítulo 4, apontam que embora estratégias digitais possam levar a ganhos de eficiência e, em casos específicos, e facilitar o acesso a novos nichos de mercado, não foi encontrada uma relação direta e generalizada com um crescimento robusto e sustentado dos negócios. O desenvolvimento mostrou-se mais associado a um conjunto complexo de fatores, onde a tecnologia digital ainda é apenas um componente, cuja eficácia depende fortemente do ambiente de apoio e das políticas complementares.

Finalmente, o quarto objetivo específico, d) Identificar ou sugerir políticas públicas aplicadas de fomento às práticas de Transformação Digital contínua, foi alcançado como resultado direto da análise crítica empreendida. A identificação de políticas relevantes (Capítulo 4) e, principalmente, a análise de suas limitações e lacunas no contexto regional forneceram a base para as proposições apresentadas no Capítulo 5. Este capítulo buscou ir além de uma simples lista de sugestões, articulando propostas que dialogam diretamente com os problemas diagnosticados, como exemplo: a necessidade de modelos de ATER Digital mais adaptados e com maior capilaridade para atender ao letramento digital em suas variáveis, atuando como um complemento, e não como uma substituição, ao trabalho presencial dos extensionistas, com o propósito de prevenir exclusões e manter o caráter educativo da assistência técnica, ou a urgência de políticas de conectividade que efetivamente cheguem às áreas rurais com qualidade e custo acessível, ou até mesmo necessidade de melhorias básicas como energia elétrica eficiente. As sugestões visam fomentar não apenas a adoção inicial, mas a continuidade e o

aprofundamento da Transformação Digital, de forma alinhada às dinâmicas da agricultura familiar.

Desta forma, a contribuição central desta tese reside em um retrato da realidade regional da agricultura familiar no que tange à Transformação Digital e na oferta de uma análise crítica e empiricamente fundamentada sobre o papel e a efetividade das políticas públicas na mediação da Transformação Digital para agricultores familiares em um contexto regional específico. Ao iluminar os desafios de implementação, os possíveis vieses e as necessidades não atendidas como exemplo a demanda por apoio específico na questão da digitalização, sua infraestrutura e aplicabilidade, o estudo fornece subsídios concretos para gestores públicos, formuladores de políticas, agentes de extensão e pesquisadores interessados em promover uma inclusão digital mais justa e eficaz no meio rural. A pesquisa contribui, assim, para os campos da Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária e das Políticas Públicas, ao trazer à tona a perspectiva dos agricultores familiares e ao problematizar a implementação de políticas em nível local.

Não obstante, reconhecem-se as limitações deste trabalho. O estudo concentrou-se em uma região com características particulares, limitando a generalização direta. A análise de certas políticas pode ter sido restringida pela disponibilidade de dados secundários detalhados sobre sua execução local. O recorte temporal da pesquisa oferece uma fotografia de um processo em constante evolução. Tais limitações, contudo, não invalidam os achados, mas apontam para a necessidade de cautela e de estudos complementares.

A partir das lacunas e dos resultados apresentados, vislumbram-se novas agendas de pesquisa. Sugere-se a realização de estudos longitudinais para acompanhar a trajetória dos agricultores e os impactos de médio e longo prazo das políticas de digitalização. Pesquisas comparativas entre diferentes regiões ou países com distintos modelos de políticas públicas para a agricultura familiar digital poderiam gerar ideias valiosas. Avaliações de impacto focadas em programas específicos (como ATER Digital ou linhas de crédito para tecnologia) são necessárias para aferir sua real efetividade. Investigações sobre modelos de negócios digitais inclusivos e sobre o desenvolvimento de tecnologias verdadeiramente adaptadas à agricultura familiar, possivelmente através de processos de *codesign*, ou seja, um processo de desenvolvimento que envolvam todas as partes interessadas no *design* (desenho) de um processo, também se mostram promissoras.

Sendo assim, retornando à introdução desta tese, ao revisar o debate sobre desenvolvimento, argumenta-se que o problema do subdesenvolvimento não é a falta de crescimento, mas a desigualdade na apropriação dos benefícios do progresso. A tese, ao levantar essa questão, posiciona a Transformação Digital como o novo campo de batalha para esse antigo dilema. A Quarta Revolução Industrial, se não for mediada por políticas públicas inclusivas, tem o potencial de agravar as desigualdades, replicando a dinâmica ‘centro-periferia’, mas agora no plano digital. O problema, portanto, não é a ausência de tecnologia, mas a forma desigual como ela é distribuída e apropriada. A tese, implicitamente, sugere que a ‘periferia digital’ (agricultores com baixa conectividade e letramento) pode ser ainda mais explorada por um ‘centro digital’ (agronegócio e grandes plataformas), ampliando a dependência em vez de superá-la. A tese, ao levantar essa questão, transcende uma análise meramente técnica.

Em síntese, esta tese procurou demonstrar que o avanço da Transformação Digital no campo não é um processo puramente técnico, mas profundamente social e político. A análise crítica das políticas públicas revelou-se um caminho fundamental para compreender as oportunidades e os obstáculos que se apresentam aos agricultores familiares regionalizados neste cenário.



Conclui-se que a promoção de um desenvolvimento rural equitativo e sustentável na era digital exige mais do que a simples disseminação de tecnologias; e sim demanda políticas públicas consistentes, articuladas, sensíveis às especificidades locais e regionais, e que coloquem os agricultores familiares e suas necessidades no centro do processo de formulação e implementação. Espera-se que os achados e reflexões aqui consolidados possam fomentar o debate e subsidiar ações futuras que contribuam para esse objetivo, sendo um embrião de projetos que contribuam para sociedade, principalmente aos nossos valentes agricultores familiares, que, em suas jornadas, mantêm vivos o amor e a dedicação ao campo.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAKER, David A.; KUMAR, V.; DAY, George S. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.
- ABPMP, **BPM CBOK-Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócios**, V3.0, 2013.
- ALEFFI, Claudio; TOMASI, Stefano; FERRARA, Carlo; SANTINI, Cristina; PAVIOTTI, Giulia; BALDONI, Francesca; CAVICCHI, A. Universities and wineries: Supporting sustainable development in disadvantaged rural areas. **Agriculture**, v. 10, n. 9, p. 378, 2020.
- AREAL, (Prefeitura). **Trabalhos acadêmicos - As estratégias para o desenvolvimento turístico do município de Areal/RJ**. Areal, 2025. Disponível em: <https://areal.rj.gov.br/o-municipio/trabalhos-academicos/>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- ATIR, Stav; FERGUSON, Melissa J. How gender determines the way we speak about professionals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 115, n. 28, p. 7278-7283, 2018.
- BAKHTIN, Mikhail. **Os gêneros do discurso**. Organização, tradução, posfácio e notas de Paulo Bezerra. Notas da edição russa de Serguei Botcharov. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2016.
- BALCONI, Silvana B., DIAS LOPES, Luis F., DA VEIGA, Claudimar P., SILVA, Wesley V. Relationship between the family farmers' entrepreneurial spirit and innovation. **The International Journal of Entrepreneurship and Innovation**, 2023.
- BARDIN, Laurence, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARNEY, Jay B.; HESTERLY, William S. **Administração estratégica e vantagem competitiva**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- BASSI, Nádia Solange S, DA SILVA, Christian Luiz, SCHNEIDER, Ariane H., DE CARVALHO, Hélio G. Controversies about the process of technology transfer from public research institutions in Brazil: the case of the Brazilian Agricultural Research Corporation-Embrapa. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 9, n. 3, p. 182-195, 2014.
- BBC, News Brasil. **Meta: entenda o que é metaverso, que inspira novo nome do Facebook**. 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-59085379>. Acesso em: 30 out. 2021.
- BEL, Germà. Less Plato and more Aristotle: empirical evaluation of public policies in local services. In: **Evaluating reforms of local public and social services in Europe: more evidence for better results**. p. 35-48, 2018.
- BERMAN, Saul J. Digital transformation: opportunities to create new business models. **Strategy & Leadership**, v. 40, n. 2, p. 16-24, 2012.
- BHASKAR, Roy. **The possibility of naturalism: a philosophical critique of the contemporary human sciences**. Routledge, 2014.
- BIELSCHOWSKY, Ricardo. Cinquenta anos de pensamento na CEPAL: uma resenha. In: **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL**. Rio de Janeiro: Record/CEPAL, 2000. v. 1, p. 13-68.

BNDES. **Pronaf - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar**, 2024. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronaf>. Acesso em: 14 abr. 2024.

BOLFE, Édson Luiz; JORGE, Luiz Alexandre D. C.; SANCHES, Igor D. A.; LUCHIARI JÚNIOR, Antônio; DA COSTA, Carlos Cesar; VICTORIA, Daniel D. de C.; INAMASU, Ricardo Y.; GREGO, Carlos Rogério; FERREIRA, Vanderlei R.; RAMIREZ, Alejandro R. **Precision and digital agriculture: Adoption of technologies and perception of Brazilian farmers**. *Agriculture*, v. 10, n. 12, p. 653, 2020.

BOWER, Linda. Brazil as a leader in digital transformation. In: **Proceedings of the 16th international conference on theory and practice of electronic governance**. p. 80-85. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Caminhos e olhares sobre a ATER digital**. Brasília: MAPA/PROESA, 2020.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 jul. 2006. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm). Acesso em: 14 abr. 2024.

BRASIL. Ministério das Comunicações. **Programa Wi-Fi Brasil**, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/wi-fi-brasil>. Acesso em: 11 abr. 2025.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - Pronaf**, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/ProgramaseEditais/programa-nacional-de-fortalecimento-da-agricultura-familiar-pronaf>. Acesso em: 14 abr. 2024.

BRASIL. Serviços e Informações. **Acessar o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)**, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/acessar-o-programa-nacional-de-fortalecimento-da-agricultura-familiar-pronaf>. Acesso em: 14 abr. 2024.

BRASIL. Decreto nº 12.287, 3 de dezembro de 2024. **Institui o Programa Nacional de Pesquisa e Inovação para a Agricultura Familiar e a Agroecologia**. Brasília, DF: Presidência da República, 2024. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2024/decreto/D12287.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/decreto/D12287.htm). Acesso em: set. 2025.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos.; THEUER, Daniela. Um estado novo-desenvolvimentista na América Latina? **Economia e Sociedade**, v. 21, p. 811-829, 2012.

BRIXNER, Cristian; ROMANO, Silvina Alejandra; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, Jon Mikel. **Analysing the differences in the scientific diffusion and policy impact of analogous theoretical approaches: evidence for territorial innovation models**. 2021.

CABRAL, Lídia; SHANKLAND, Alex Narratives of Brazil-Africa cooperation for agricultural development: new paradigms? **China and Brazil in African Agriculture (CBAA) Project, Working Paper**, v. 51, p. 1-27, 2013.

CAI, Yuzhuo; AMARAL, Marcelo. The triple helix model and the future of innovation: a reflection on the triple helix research agenda. **Triple Helix**, v.8, n.2, p. 217–229. 2021.

CAMPELO, Daniel Alves. Public policies for Brazilian family farming in a semiarid climate: from combat to coexistence. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 10, n. 21, 2013.

CANAVESI, Flaviane de C.; BIANCHINI, Valter; SILVA, Hur Ben C. Inovação na agricultura familiar no contexto da extensão rural e da transição agroecológica. In: SAMBUICHI, Regina Helena R.; MOURA, Iracema F.; MATTOS, Luciano Mansor; ÁVILA, Mário Lúcio; SPÍNOLA, Paulo A. C.; SILVA, Ana Paula M. (org.) **A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: Ipea, 2017.

CANÇADO, Antônio C.; SAUSEN, Jorge O.; VILELA, Lamounier E. Gestão social *versus* gestão estratégica. In: TENÓRIO, Fernando Guilherme (org.). **Gestão social e gestão estratégica: experiências em desenvolvimento territorial**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013.

CANUTO, Otaviano; JÚNIOR, Reynaldo R. F. Assimetrias de informação e ciclos econômicos: Stiglitz é keynesiano? *Ensaio FEE*, v. 20, n. 2, p. 7-42, 1999.

CARAYANNIS, Elias G.; GRIGOROUDIS, Evangelos; CAMPBELL, David F. J.; MEISSNER, Dirk; STAMATI, Dimitra. The ecosystem as helix: an exploratory theory-building study of regional co-opetitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models. **R&D Management**, v. 48, n. 1, p. 148-162, 2018.

CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede: do conhecimento à política. In: CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo (org.). **A sociedade em rede: do conhecimento à ação política**. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, p. 17-30, 2005.

CASTAÑÓN, Lorena C. A.; RODRÍGUEZ, Salvador E. Una valoración del Modelo de Colaboración "Redes de innovación tecnológica" de Guanajuato, México. **Teuken Bidikay-Revista Latinoamericana de Investigación en Organizaciones, Ambiente y Sociedad**, v. 2, n. 2, p. 152-172, 2011.

CAVALCANTE, André M.; MARQUEZINI, Maria V.; MENDES, Luciano.; MORENO, Carlos S.; 5G for remote areas: Challenges, opportunities and business modeling for Brazil. **IEEE Access**, v. 9, p. 10829-10843, 2021.

CERVO, Amado Luiz.; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2007.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

CHESBROUGH, Henry. Business model innovation: opportunities and barriers. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2-3, p. 354-363, 2010.

CHRISTENSEN, Clayton M. **O dilema da inovação: quando as novas tecnologias levam empresas ao fracasso**. M. Books Editora, 2012.

CONTAG. **Anuário Estatístico da Agricultura Familiar**. Brasília, DF: Confederação Nacional dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares, 2022.

CONTAG. **Anuário Estatístico da Agricultura Familiar, ano 3**. Brasília, DF: Confederação Nacional dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares, 2023.

CONTAG. **CONTAG lança Anuário Estatístico da Agricultura Familiar 2023**. Brasília, DF: Confederação Nacional dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares,

2023. Disponível em: <https://ww2.contag.org.br/CONTAG-lanca-anuario-estatistico-da-agricultura-familiar-2023-20230725>. Acesso em: 15 mar. 2025.

COTRIM, Décio. S. **O estudo da participação na interface dos atores na arena de construção do conhecimento agroecológico**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

CRESWELL, John. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Penso Editora, 2014.

DA COSTA, Eduardo José M. Arranjos produtivos locais, políticas públicas e desenvolvimento regional. **IDESP–Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará**. Brasília: Mais Gráfica Editora, 2010.

DA SILVA, Caroline N. S. Análise de conteúdo de Bardin: uma interpretação literária na perspectiva qualitativa e exemplificada em uma análise de videoaulas de ciências. *In: II Congresso Brasileiro On-line de Ensino, Pesquisa e Extensão – ENSIPEX*, 2023.

DA SILVA, Flaviana C.; SANT’ANA, Antonio L.; MAIA, Ana Heloisa. Public policy on the family farming sector in Brazil: towards a model of sustainable agriculture. **African Journal of Agricultural Research**, v. 13, n. 33, p. 1719-1729, 2018.

DAVIDSON, Paul. **Interpreting Keynes for the 21st century: volume 4: the collected writings of Paul Davidson**. Springer, 2007.

DE PAULA, Teófilo.; SARAIVA, Paulo J. (org.). **Desenvolvimento regional e sustentabilidade: perspectivas para o município de Três Rios (RJ) e região**. 1. ed. Juiz de Fora: Garcia, 2023.

DEMING, W. Edwards. **Qualidade: a revolução na administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

DYE, Thomas. R.; WHITTINGTON, Michael S. Understanding public policy. **Canadian Journal of Political Science/Revue canadienne de science politique**, v. 5, n. 4, p. 579-580, 1972.

EHLERS, Melf-Hinrich.; HUBER, Robert; FINGER, Robert. Agricultural policy in the era of digitalisation. **Food Policy**, v. 100, p. 102019, 2021.

EMBRAPA. **Ater digital e seus benefícios**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/85620345/ater-digital-e-seus-beneficios#:~:text=A%20express%C3%A3o%20E2%80%9CAter%20Digital%E2%80%9D%20tem,em%20atividades%20de%20extens%C3%A3o%20rural>. Acesso em: 11 abr. 2025.

EMBRAPA. **Visão 2030: futuro da agricultura brasileira**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

ETZKOWITZ, Henry. **Hélice tríplice: universidade-indústria-governo**, Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

FAIRCLOUGH, Norman. **Analysing discourse**. London: Routledge, 2003.

FAIRCLOUGH, Norman; DE MELO, Iran F. Análise crítica do discurso como método em pesquisa social científica. **Linha d’água**, v. 25, n. 2, p. 307-329, 2012.

FIELDSEND Andrew F.; TUDOR, Monica-Mihaela; ESZTER, Varga, FLORIAN, Violeta; RUSU, Marioara; SZABOLCS, Biró; CHIRITESCU, Vergina; KRUSZLICIKA, Mihaela; Innovation in farming and rural areas in Hungary and Romania: its current state and determining factors. **Rural Areas and Development**, v. 14, 2017.

FINE, Ben. **Endogenous Growth Theory: a critical assessment**. University of London, School of oriental and African studies, Department of economics, 1997.

FIORI, José Luís. Estado e desenvolvimento na América Latina. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 24, n.01, 2020.

FLICK, Uwe. Introdução à pesquisa qualitativa-3. Porto Alegre: Artmed editora, 2008.

FURTADO, Celso. **Essencial Celso Furtado**. São Paulo: Companhia das Letras, 2013.

GALA, Pedro; RONCAGLIA, André. **Brasil, uma economia que não aprende: novas perspectivas para entender nosso fracasso**. São Paulo, 2020.

GALVÃO, Alessandro N.; PESSOA, Fátima. A carta Xingu Vivo para Sempre: o processo discursivo que legitima a representatividade política do porta-voz. **Estudos da Lingua(gem)**, Vitória da Conquista, v. 14, p. 97-108, 2016.

GASKELL, George. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, Martin. W.; GASKELL George (org.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2008.

GEORGIN, Jordana; LAZZARI, Laudison; LOPES, Iolanda. Análise do programa de qualificação profissional de agricultores–Emater, sob a perspectiva midiática. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 4, p. 3591-3598, 2014.

GOMES, Antônio Marcos. Análise de discurso francesa e teoria das representações sociais: algumas interfaces teórico-metodológicas. **Revista Psicologia Saber e Sociedade**, v. 4, n.1, p. 3-18, 2015.

GOMES, Emanuel Pedro M.; ALENCAR, Claudiana N. Problemas do consórcio Realismo Crítico/Análise do Discurso Crítica para a análise social do discurso: socio politizando a postura crítica. **Revista de Estudos da Linguagem**, v. 23, n. 2, p. 511-533, 2015.

GOODIN, Robert E. **Political theory and public policy**. Chicago: University of Chicago Press, 1982.

GORDON, Steven R.; GORDON, Judith R. **Sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. Grupo Gen-LTC, 2000.

GOSWAMI, Rupak; DUTTA, Sudarshan; MISRA, Sanchayeeta; DASGUPTA, Shubhadip; CHAKRABORTY, Somsubhra; MALLICK, Kousik; SINHA, Aditya; SINGH, Vinod K.; OBERTHÜR, Thomas; COOK, Simon; MAJUMDAR, Kaushik. Whither digital agriculture in India? **Crop and Pasture Science**, 2023.

GUEST, Greg; BUNCE, Arwen; JOHNSON, Laura. How many interviews are enough? An experiment with data saturation and variability. **Field methods**, v. 18, n. 1, p. 59-82, 2006.

GUIMARÃES, Cléber P. Análise crítica do discurso: reflexões sobre contexto em Van Dijk e Fairclough. **Revista Eutomia**, v. 1, n. 9, 2012.

HARARI, Yuval N. **Sapiens: uma breve história da humanidade**. Porto Alegre: L&PM, 2015.

- HAYEK, Friedrich. A. **O caminho da servidão**. 6. ed. LVM Editora, 2010.
- HILDRETH, Roland J. Economists, regulation, and public policy. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 61, n. 4, p. 755-759, 1979.
- HIRSCHMAN, Albert. O; SUAREZ, Eduardo L. **De la economía a la política y más allá: ensayos de penetración y superación de fronteras**. México, DF: Fondo de Cultura Económica, 1984.
- HOLM, Soren.; PLOUG, Thomas. The use of empirical evidence in formulating reproductive policy advice and policy. **Monash Bioethics Review**, v. 33, p. 7-17, 2015.
- HOTA, Jyotiranjana; VERMA, Virendra K. Challenges to Adoption of Digital Agriculture in India. In: **2022 International Conference on Maintenance and Intelligent Asset Management (ICMIAM)**. IEEE, 2022. p. 1-6.
- HOWLETT, Michael; CASHORE, Benjamin. The dependent variable problem in the study of policy change: understanding policy change as a methodological problem. **Journal of Comparative Policy Analysis**, v. 11, n. 1, p. 33-46, 2009.
- HOWLETT, Michael; MUKHERJEE, Ishani. Policy formulation: where knowledge meets power in the policy process. In: **Handbook of policy formulation**. Edward Elgar Publishing, p. 3-22, 2017.
- IBGE. **Censo Agropecuário 1995-1996**. Rio de Janeiro: IBGE, 1997.
- IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.
- IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.
- IBGE. **Censo Brasileiro de 2010: Areal – Panorama**, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/areal/panorama>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- IBGE. **Censo Brasileiro de 2010: Comendador Levy Gasparian – Panorama**, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/comendador-levy-gasparian/panorama>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- IBGE. **Censo Brasileiro de 2010: Três Rios – Panorama**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/tres-rios/panorama>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- KEYNES, Milo (ed.). **Essays on John Maynard Keynes**: Cambridge University, 1975.
- KIM, Chun W.; MAUBORGNE, Renée. **A estratégia do oceano azul: como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- KNOEPFEL, Peter. The foundations of public policy analysis. In: **Public policy resources**. Policy Press, p. 9-42, 2018.
- KOHLEGGGER, Michael.; MAIER, Ronald.; THALMANN, Stefan. **Understanding maturity models: results of a structured content analysis**, 2009.
- KOTTER, John P. **Leading change**. Harvard Business Press, 2012.
- KRAJEWSKI, Lee J.; RITZMAN, Larry P.; MALHOTRA, Majok M. **Administração da produção e operação**. 8. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2009.

- KRÜGER, Ísis. M. **As fontes de informações influentes no processo de tomada de decisão dos agricultores do assentamento Conquista da Liberdade**. 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.
- LAKATOS, Eva Maria.; MARCONI, Mariana A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- LANZA, Gisela; HAEFNER, Benjamin; KRAEMER, Alexandra. Optimization of selective assembly and adaptive manufacturing by means of cyber-physical system based matching. **CIRP Annals**, v. 64, n. 1, p. 399-402, 2015.
- LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de informação gerenciais**. 11. ed., Bookman, 2014.
- LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Sistemas de informação gerenciais**. 17. ed., Bookman, 2023.
- LEYDESDORFF, Loet. Triple helix of university-industry-government relations. *In: Encyclopedia of creativity, invention, innovation and entrepreneurship*. Cham. p.1-9, Springer, 2020.
- LIIKANEN, E. Políticas de transição para a sociedade em rede na Europa. *In: CASTELLS, Manuel; CARDOSO, Gustavo (org.). A sociedade em rede: do conhecimento à acção política*. Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda, p. 347-370, 2006.
- LOPES, Renato C.; ZUIN, Luís Fernando S.; OLIVEIRA, Marcelo L R. Ater Digital: Possibilidades, desafios e aproximações conceituais. *In: Diálogos em Ater Digital na Rede Aurora v.1*. São Carlos: Pedro & João Editores: 2022. p. 96. 14,8 X 21cm.
- MAINGUENEAU, Dominique. A análise do discurso e suas fronteiras. **Matraga**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 20, p. 13-37, 2007.
- MALHOTRA, Naresh K. **Introdução à pesquisa de marketing**. 3. ed, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- MALHOTRA, Neil; MONIN, Benoît; TOMZ, Michael. Does private regulation preempt public regulation? **American Political Science Review**, v. 113, n. 1, p. 19-37, 2019.
- MALINSK, Alan. **Cadeias produtivas do agronegócio I – Propriedade agrícola e produção**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.
- MARCONI, Mariana A.; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MARTINELLI, Luiz Antônio; NAYLOR, Rosamond; VITOUSEK, Peter M.; MOUTINHO, Paulo; Agriculture in Brazil: impacts, costs, and opportunities for a sustainable future. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 2, n. 5-6, p. 431-438, 2010.
- MARTINS, Geraldo A.; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- MASLOW, Abraham H. A theory of human motivation. **Psychological Review**, v. 50, n. 4, p. 370-396, 1943.
- MAZZUCATO, Mariana. **O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. Portfolio-Penguin, 2014.



MDA, Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. **MDA anuncia plano de transformação digital para fortalecer agricultura familiar.** Disponível em: [https://www.gov.br/mda/pt-br/noticias/2024/05/mda-anuncia-plano-de-transformacao-digital-para-fortalecer-agricultura-familiar?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.gov.br/mda/pt-br/noticias/2024/05/mda-anuncia-plano-de-transformacao-digital-para-fortalecer-agricultura-familiar?utm_source=chatgpt.com). Acesso em: 13 fev. 2025.

MDA, Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. **Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica é lançado no Dia Mundial da Alimentação.** DF: Presidência da República, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/noticias/2024/10/plano-nacional-de-agroecologia-e-producao-organica-e-lancado-no-dia-mundial-da-alimentacao#:~:text=O%20Planapo%20re%C3%BAne%20a%C3%A7%C3%B5es%20de,pesquisa%20e%20inova%C3%A7%C3%A3o%2C%20incentivo%20%C3%A0s> Acesso em: 19 set. 2025.

MDA, Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. **Plano Safra 2025/2026.** DF: Presidência da República, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/noticias/2024/10/plano-nacional-de-agroecologia-e-producao-organica-e-lancado-no-dia-mundial-da-alimentacao#:~:text=O%20Planapo%20re%C3%BAne%20a%C3%A7%C3%B5es%20de,pesquisa%20e%20inova%C3%A7%C3%A3o%2C%20incentivo%20%C3%A0s> Acesso em: 19 set. 2025.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica.** São Paulo: Atlas, 2009.

MINAYO, Maria Cecília S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 8. ed. São Pulo: Hucitec, 2004.

MINTZBERG, Henry; AHLSTRAND, Bruce; LAMPEL, Joseph. **Safári da estratégia.** 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

NGUYEN, Anne Xuan-Lan; YOFFE, Lilian; LI, Anna, TRINH, Xuan-Vi; KURIAN, Jerry; MOSS, Heather E.; WU, Albert Y. Gender gap in neurology research authorship (1946–2020). **Frontiers in Neurology**, v. 12, p. 715428, 2021.

MUNIZ, Cátia Regina. Reflexões sobre a criação e implementação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). **Revista Avaliação de Políticas Públicas-AVAL**, v. 1, n. 1, 2015.

NONAKA, Ikujiro.; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação.** Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

NYBORG, Karine. The impact of public policy on social and moral norms: some examples. **Journal of Consumer Policy**, v. 26, n. 3, p. 259-277, 2003.

OLIVEIRA, Guilherme R.; DE ARAÚJO, Fernando M.; DE QUEIROZ, Carlos César. A importância da assistência técnica e extensão rural (ATER) e do crédito rural para a agricultura familiar em Goiás. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 37, n. 3, p. 528-551, 2017.

PATTON, Michael Q. **Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice.** 3. ed. Califórnia: Sage, 2015.

PÊCHEUX, Michel. **Semântica e Discurso: uma visão crítica à afirmação ao óbvio.** Campinas: Unicamp, 1995.

PETERS, B. Guy. Institutionalism and public policy. In: **Contemporary approaches to public policy: theories, controversies and perspectives.** London: Palgrave Macmillan, UK, p. 57-72, 2016.

PIEDRA-MUÑOZ, Laura; GALDEANO-GÓMEZ, Emilio; PÉREZ-MESA, Juan C. Is sustainability compatible with profitability? An empirical analysis on family farming activity. **Sustainability**, v. 8, n. 9, p. 893, 2016.

PING, Sun.; GUOJIE, Geng. On the development of public participation in the process of public policy formulation. **Journal of Northeastern University (Social Science Edition)**, v. 9, n. 5, p. 438, 2007.

PEREIRA, Maurício F. **Administração estratégica**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2011.

PORTER, Michael E. **Competição**. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

PORTO, Geciane S. **Gestão da inovação e empreendedorismo**. 1 e.d, Rios de Janeiro: Elsevier, 2014.

PREBISH, Raúl. El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. **El Trimestre Económico**, v. 63, n. 249, p. 175-245, 1996.

PRESTES FILHO, Luiz Carlos C. **Cadeia produtiva da economia do carnaval**. Rio de Janeiro: Editora E-papers, 2009.

PRODERJ. **Regiões de Governo e Municípios do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia de Informação e Comunicação do Estado do Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: [http://arquivos.proderj.rj.gov.br/sefaz\\_ceperj\\_imagens/Arquivos\\_Ceperj/ceep/informacoes-do-territorio/cartografia-fluminense/Mapa%20das%20Regi%C3%B5es%20de%20Governo%20e%20Munic%C3%ADpios%20do%20Estado%20do%20Rio%20de%20Janeir%C3%B3%20-%202019%20-%20CEPERJ.pdf](http://arquivos.proderj.rj.gov.br/sefaz_ceperj_imagens/Arquivos_Ceperj/ceep/informacoes-do-territorio/cartografia-fluminense/Mapa%20das%20Regi%C3%B5es%20de%20Governo%20e%20Munic%C3%ADpios%20do%20Estado%20do%20Rio%20de%20Janeir%C3%B3%20-%202019%20-%20CEPERJ.pdf). Acesso em: 4 mai. 2024.

RADA, Nicholas; VALDES, Constanza. Policy, technology, and efficiency of Brazilian agriculture. **USDA-ERS Economic Research Report**, n. 137, 2012.

RADAELLI, Claudio M.; DENTE, Bruno; DOSSI, Samuele. Recasting institutionalism: institutional analysis and public policy. **European Political Science**, v. 11, p. 537-550, 2012.

RAZAK, Azley Abd; WHITE, Gareth R. T. The Triple Helix Model for Innovation: A holistic exploration of barriers and enablers. **International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling**, v. 7, n. 3, p. 278-291, 2015.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa Prosperar promove o fortalecimento das agroindústrias fluminenses**. Disponível em: <https://www.rj.gov.br/agricultura/node/185>. Acesso em: 8 abr. 2025.

ROMANI, Luciana A. S.; BARIANI, Joice M.; DRUCKER, Debora P.; VAZ, Glauber José; MONDO, Vitor Henrique V.; MOURA, Maria Fernanda; BOLFE, Edson Luis; DE SOUSA, Pedro Henrique P.; OLIVEIRA, Stanley Robson M; LUCHIARI JUNIOR, Ariovaldo. O papel das Instituições de Ciência e Tecnologia e Agtechs na transformação digital da Agricultura no Brasil. **Revista Ciência Agronômica**, v. 51, p. e20207800, 2020

RODRIGUES, B. R. D. O que torna possível uma abordagem pragmático-enunciativa de discursos? **Revista FSA**, Teresina, v. 16, n. 6, art. 12, p. 227-245, 2019.

RODRÍGUEZ, Octavio. **La teoría del subdesarrollo de la CEPAL**, Siglo XXI, 1993.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. **Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens**. Título original: *Discours sur l'origine et les fondements de l'inégalité parmi les hommes*. Tradução: Maria Lacerda Moura. eBooksBrasil, 2022.

SCHNEIDER, Sergio; SALVATE, Natália; CASSOL, Abel. Nested markets, food networks, and new pathways for rural development in Brazil. **Agriculture**, v. 6, n. 4, p. 61, 2016.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SEBRAE. **Agente local de inovação**. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/agentelocaldeinovacao>. Acesso em: 8 abr. 2025.

SICSÚ, João; PAULA, Luiz Fernando; MICHEL, Renalt. Porque novo-desenvolvimentismo? **Revista de Economia Política**, v. 27, n. 4, p. 507-524, 2007.

SIDNEY, Mara S. Policy formulation: design and tools. In: **Handbook of public policy analysis**. Routledge, p. 105-114, 2017.

SILVA, Vinícius K. **Mercados institucionais no território do Seridó potiguar: potencialidades e limitações para inserção da agricultura familiar**. 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

SMIDT, Hermanus J.; JOKONYA, Osdien. Factors affecting digital technology adoption by small-scale farmers in agriculture value chains (AVCs) in South Africa. **Information Technology for Development**, v. 28, n. 3, p. 558-584, 2022.

SOBRINHO, Mário V.; VASCONCELLOS, Ana Maria A. Local organisations capacity and its influence on partnership with local government for rural development in Brazilian Amazonia. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, v. 1, n. 1, p. 25-44, 2012.

SOUZA, Celina. Estado da arte da pesquisa em políticas públicas. In: HOCHMAN, G.; ARRETCHÉ, M.; MARQUES, E. (org.). **Políticas públicas no Brasil**. 3. reimpr. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2012. p. 27-64.

SOUZA, Luis Eugenio P. F.; BUSS, Paulo M. Desafios globais para o acesso equitativo à vacinação contra a COVID-19. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, e00056521, 2021.

STIGLITZ, Joseph E. Information and the change in the paradigm in economics. **American Economic Review**, v. 92, n. 3, p. 460-501, 2002.

STRIZHKOVA, Alla; TOKARIEVA, Kateryna; LIUBCHYCH, Anna, SVITLANA, Pavlyshyn. Digital farming as direct of digital transformation state policy. **European Journal of Sustainable Development**, v. 9, n. 3, p. 597-597, 2020.

TANGUAY, Georges A.; LANOIE, Paul; MOREAU, Jerome. Environmental policy, public interest and political market. **Public Choice**, v. 120, n. 1, p. 1-27, 2004.

TEIXEIRA, Vanessa; DE PAULA, Rafael F. Estado, políticas públicas e território: um debate a partir da Geografia Política. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, v. 19, n. 2, p. 21-34, 2017.

TENÓRIO, Fernando Guilherme. **Gestão social e gestão estratégica: experiências em desenvolvimento territorial**. v. 2. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

TIDD, Joe; BESSANT, Joe. **Gestão da inovação**. 5. ed., Bookman, 2015.

TOMMASI, Mariano. The institutional foundations of public policy. **Economía LACEA Journal**, v. 6, n. 2, p. 1-36, 2006.

UFRRJ. Realização de parceria entre a UFRRJ e a FAPUR para executar o projeto de extensão: clínica de direitos humanos e da cidadania na agricultura familiar. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2024. **Processo nº 23083.016640/2024-40**, SIPAC. Disponível em: [https://sipac.ufrrj.br/public/jsp/processos/processo\\_detalhado.jsf?id=85891](https://sipac.ufrrj.br/public/jsp/processos/processo_detalhado.jsf?id=85891). Acesso em: 4 mai. 2024.

VAN DIJK, Teun. A. Discourse, context and cognition. **Discourse Studies**, v. 8, n. 1, p. 159-177, 2006.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2006.

VERONA, Luiz Augusto F., MARTINS, Sergio Roberto, CASALINHO, Helvio D., SCHWENGBER José Ernani, SILVA Luís Mauro S. Rede para Construção de Conhecimento Sobre Avaliação de Sustentabilidade de Agroecossistemas: Tornando Visível o Invisível. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 29, n. 1, p. 17-39, 2012.

VITROLLES, Delphine. When geographical indication conflicts with food heritage protection: the case of Serrano cheese from Rio Grande do Sul, Brazil. **Anthropology of Food**, n. 8, 2011. Disponível em: <https://journals.openedition.org/aof/6809>. Acesso em: 3 mai. 2024.

VORLEY, Bill; COTULA, Lorenzo; CHAN, Man-Kwun. **Tipping the balance: policies to shape agricultural investments and markets in favour of small-scale farmers**. Oxfam, 2012.

WANG, Li. **Comparative Study on the Role of Universities for Rural Development: Agricultural University of Hebei, Hebei, China and Charles Darwin University, Northern Territory, Australia**. Tese (Doutorado) – Charles Darwin University, Darwin, 2005.

WESTERMAN, George; BONNET, Didier; MCAFEE, Andrew. **Leading digital: turning technology into business transformation**. Harvard Business Press, 2014.

XIE, Lin.; LUO, Biliang; ZHONG, Wenjing. How are smallholder farmers involved in digital agriculture in developing countries: a case study from China. **Land**, v. 10, n. 3, p. 245, 2021.

ZAMBALDE, André Luiz; NETO, Miguel; BERMEJO, Paulo Henrique S.; DRUMMOND, Ricardo Luiz A; BENZAQUEN, Giselle. Modeling, development and diffusion of hypermedia-internet applications for the brazilian rural sector. **International Journal of Electronic Commerce Studies**, v. 3, n. 1, p. 165-186, 2012.


ZANELLA, Liane C. H. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC. Brasília: CAPES: 2009.

ZANUZZI, Cinthya Mônica; SELIG, Paulo Mauríci; DOS SANTOS, , Roberto Carlos; TONIAL, Graciele. **Digital transformation and Brazilian agribusiness: an analysis of knowledge management in the sector**. In: SELIG, P. M.; VARVAKIS, G.; ESPER, S. R.; LEIVA, F. M. (org.). Knowledge, people, and digital transformation: approaches for a sustainable future. [S.l.]: Springer, p. 85-101, 2020.

ZAYAGO, L. Edgarl. The social relevance of nanotechnology in México. **Sociología y Tecnociencia: Revista Digital de Sociología del Sistema Tecnocientífico**, n. 3, p. 48-70, 2013.

## 7 APÊNDICES

### Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (página 1)

<p><b>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro</b> Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PROPPG) Programa de Pós-Graduação em Ciência Tecnologia e Inovação em Agropecuária (PPGCTIA)</p> <p></p> <p><b>TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b></p> <p>Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa intitulada “A transformação digital como indutora de desenvolvimento de negócios rurais: análise dos seus impactos sobre agricultores familiares regionalizados”. O objetivo desta pesquisa é analisar de forma crítica as políticas públicas que impactam agricultores familiares em relação à Transformação Digital e suas tecnologias em um ambiente regionalizado. O pesquisador responsável por esta pesquisa é Robson Tavares da Silva, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Tecnologia e Inovação em Agropecuária (PPGCTIA), da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.</p> <p>Você receberá os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e asseguro que o seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo, em favor de não identificá-lo(a), baseando-se na Resolução CNS 510/2016, Art. 9, V e Art. 17, IV sobre identificação dos participantes.</p> <p>As informações serão obtidas da seguinte forma: A coleta de dados se dará por meio de metodologia de pesquisa, devidamente aprovado pelo Comitê de Ética responsável, aplicando questionário em entrevistas. Sua participação será na etapa de entrevistas orais, guiadas pelo questionário com perguntas relacionadas ao tema em questão, de forma individual, em local de comum acordo entre pesquisador e entrevistado, com previsão máxima de 2h para responder às perguntas, sendo gravadas apenas para efeito de segurança do registro (sem divulgação de imagem e som), mantendo-se o anonimato dos dados coletados. Posteriormente, os dados coletados serão tratados, analisados, compilados e inseridos no resultado da pesquisa, e como produto final, a tese de doutorado do pesquisador e possíveis artigos.</p> <p>A sua participação envolve os seguintes riscos previsíveis: os riscos são considerados mínimos dentro da pesquisa. Eventualmente, os entrevistados podem ter algum desconforto em função da necessidade de interromper o seu trabalho por um período de tempo, cedendo seu tempo à pesquisa.</p> <p>A sua participação pode ajudar os pesquisadores a entender melhor como políticas públicas adequadas podem efetivamente impactar a agricultura familiar através da digitalização, da transformação digital, respondendo às questões essenciais sobre os mecanismos através dos quais essa transformação pode ser realizada e os impactos diretos e indiretos no desenvolvimento dessas comunidades.</p> <p>Você está sendo consultado sobre seu interesse e disponibilidade de participar desta pesquisa. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará penalidade alguma.</p> <p>Você não será remunerado por ser participante da pesquisa. Se houver gastos com transporte ou alimentação, eles serão ressarcidos pelo pesquisador responsável. Todas as informações obtidas por meio de sua participação serão de uso exclusivo para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador responsável. Caso a pesquisa resulte em dano pessoal, o ressarcimento e indenizações previstos em lei poderão ser requeridos pelo participante. Os pesquisadores poderão informar os resultados ao final da pesquisa pelos canais de divulgação da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como o site do PPGCTIA, disponibilizado de forma pública a tese.</p> <p>Caso você tenha qualquer dúvida com relação à pesquisa, entre em contato com o pesquisador através dos telefones: (24) 00000-0000 e profissional: (21) 2681-4931, pelo e-mail ts.robson@gmail.com, e endereço profissional/institucional: Instituto Três Rios (ITR) UFRRJ, Av. Prefeito Alberto Lavinas, 1847, Centro - Três Rios/RJ - CEP: 25802-100.</p>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"><div style="width: 45%;"><p>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Campus Seropédica Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PROPPG) BR 465 km 7 – Pavilhão Central, sala 115 – Seropédica/RJ Telefone: (21) 2682-1201 – e-mail: proppg@ufrrj.br</p></div><div style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between;"><div style="width: 48%; border-bottom: 1px solid black; height: 40px;"></div><div style="width: 48%; border-bottom: 1px solid black; height: 40px;"></div></div></div>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"><span>Rubrica do Pesquisador Principal</span><span>Rubrica do(a) Participante da Pesquisa</span></div> <p>Página 1 de 2</p>	



## Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (página 2)

**Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**  
**Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PROPPG)**  
Programa de Pós-Graduação em Ciência Tecnologia e Inovação em Agropecuária  
(PPGCTIA)



Este estudo foi analisado e aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o registro CAAE 79838124.5.0000.0311. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de pesquisas envolvendo seres humanos, visando garantir o bem-estar, a dignidade, os direitos e a segurança de participantes de pesquisa; bem como assegurando a participação do(a) pesquisador(a) sob os mesmos aspectos éticos.

Caso você tenha dúvidas e/ou perguntas sobre seus direitos como participante deste estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, situada na BR 465, km 7, Seropédica, Rio de Janeiro, pelo telefone (21) 2681-4749 de segunda a sexta, das 09:00 às 16:00h, pelo e-mail: [eticacep@ufrj.br](mailto:eticacep@ufrj.br) ou pessoalmente às terças e quintas das 09:00 às 16:00h.

No caso de aceitar participar da pesquisa, você e o pesquisador devem rubricar todas as páginas e também assinar as duas vias deste documento. Uma via é sua e a outra via ficará com o(a) pesquisador(a).

Para mais informações sobre os direitos dos participantes de pesquisa, leia a **Cartilha dos Direitos dos Participantes de Pesquisa** elaborada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep), disponível no site:

[http://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/img/boletins/Cartilha\\_Direitos\\_Participantes\\_de\\_Pesquisa\\_2020.pdf](http://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/img/boletins/Cartilha_Direitos_Participantes_de_Pesquisa_2020.pdf)

### Consentimento do participante

Eu, abaixo assinado, entendi como é a pesquisa, tirei dúvidas com o(a) pesquisador(a) e aceito participar, sabendo que posso desistir a qualquer momento, mesmo depois de iniciar a pesquisa. Autorizo a divulgação dos dados obtidos neste estudo, desde que mantida em sigilo minha identidade. Informo que recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e assinadas por mim e pelo Pesquisador Responsável.

Nome do(a) participante: \_\_\_\_\_  
Assinatura: \_\_\_\_\_ local e data: \_\_\_\_\_

### Declaração do pesquisador

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária, o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante (ou representante legal) para a participação neste estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Nome do Pesquisador: \_\_\_\_\_  
Assinatura: \_\_\_\_\_ Local/data: \_\_\_\_\_  
Nome do auxiliar de pesquisa/testemunha (Se houver): \_\_\_\_\_  
Assinatura: \_\_\_\_\_ Local/data: \_\_\_\_\_

\*Este termo foi elaborado a partir do modelo de TCLE do CEP/Unifesp e orientações do CEP/IFF/Fiocruz.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Campus Seropédica  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PROPPG)  
BR 465 km 7 – Pavilhão Central, sala 115 – Seropédica/RJ  
Telefone: (21) 2682-1201 – e-mail: [proppg@ufrj.br](mailto:proppg@ufrj.br)

Rubrica do Pesquisador Principal	Rubrica do(a) Participante da Pesquisa

## **Apêndice B – Guia de Entrevista – AGRICULTORES FAMILIARES**

### **Parte 1: Informações Gerais**

#### **1. Introdução ao Entrevistado**

- Poderia me contar um pouco sobre sua trajetória e experiência enquanto produtor rural familiar?

#### **2. Contexto da Propriedade**

- Descreva sua propriedade, incluindo o tamanho, os tipos de cultivo ou criação e o número de pessoas envolvidas.

### **Parte 2: Transformação Digital e Gestão do Conhecimento**

#### **3. Adoção de Tecnologias Digitais**

- Quais tecnologias digitais você emprega em sua produção atualmente?
- Como foi o processo para começar a usar essas tecnologias? Foi uma iniciativa própria ou incentivada por outros?

#### **4. Impactos da Transformação Digital**

- Que tipo de mudanças você notou na gestão e na produção de sua propriedade após adotar tecnologias digitais?

#### **5. Desafios e Barreiras**

- Quais são os principais desafios que você enfrentou durante a adoção de tecnologias digitais?
- Existem barreiras tecnológicas, financeiras ou de conhecimento que limitam o uso de tecnologias digitais na sua propriedade?

#### **6. Gestão do Conhecimento na Transformação Digital**

- Como o conhecimento sobre novas tecnologias é adquirido e compartilhado em sua comunidade? (Socialização)
- Você poderia descrever um momento em que teve que explicar ou documentar um conhecimento tácito sobre o uso de tecnologia para outros? (Externalização)
- Como você combina novas informações digitais com o conhecimento existente para melhorar sua prática agrícola? (Combinação)
- Poderia dar um exemplo de como um novo conhecimento tecnológico foi incorporado e utilizado em sua rotina do seu negócio? (Internalização)

### **Parte 3: Políticas Públicas**

#### **7. Conhecimento e Acesso a Políticas Públicas**

- Você está ciente de políticas públicas voltadas para a transformação digital na agricultura familiar? Você se beneficiou de alguma dessas políticas?

#### **8. Eficácia das Políticas Públicas**

- Em sua visão, as políticas públicas são eficazes em apoiar a transformação digital e a gestão do conhecimento no seu setor?
- O que poderia ser feito para melhorar essas políticas públicas?

#### **Parte 4: Perspectivas Futuras**

##### **9. Planos e Expectativas para a Gestão do Conhecimento**

- Quais são seus planos futuros para o uso de tecnologia digital e para a gestão do conhecimento em sua propriedade?
- Como você vê o futuro da transformação digital e da gestão do conhecimento na agricultura familiar?

##### **10. Sugestões e Recomendações**

- Que tipo de apoio ou recursos seriam mais úteis para facilitar tanto a transformação digital quanto a eficaz gestão do conhecimento nas propriedades rurais familiares?
- Há sugestões específicas que você gostaria de fazer para melhorar o suporte das políticas públicas à gestão do conhecimento e à transformação digital?

#### **Conclusão**

##### **11. Considerações Finais**

- Existe algo mais que você gostaria de adicionar sobre sua experiência com transformação digital, gestão do conhecimento ou políticas públicas relacionadas?



## **Apêndice C – Guia de Entrevista – EMATER (Técnicos)**

### **Parte 1: Informações Gerais**

#### **1. Introdução ao Entrevistado**

- Poderia me contar um pouco sobre sua trajetória e experiência enquanto técnico de apoio à agricultura familiar?

### **Parte 2: Transformação Digital e Gestão do Conhecimento**

#### **2. Adoção de Tecnologias Digitais**

- Quais tecnologias digitais você observa que os agricultores familiares empregam em sua produção atualmente?
- Como você observa que costuma ser o processo para começar a usar essas tecnologias? Iniciativa própria ou incentivada por outros?

#### **3. Impactos da Transformação Digital**

- Que tipo de mudanças você notou na gestão e na produção das propriedades após adotar tecnologias digitais?

#### **4. Desafios e Barreiras**

- Quais são os principais desafios que você observa que os produtores rurais enfrentam durante a adoção de tecnologias digitais?
- Existem barreiras tecnológicas, financeiras ou de conhecimento que limitam o uso de tecnologias digitais nessas propriedades?

#### **5. Gestão do Conhecimento na Transformação Digital**

- Como você observa que o conhecimento sobre novas tecnologias é adquirido e compartilhado nessas comunidades de agricultores familiares? (Socialização)
- Você poderia descrever um momento em que teve que explicar ou documentar um conhecimento tácito sobre o uso de tecnologia para outros? (Externalização)
- Como você observa que há combinação de novas informações digitais com o conhecimento existente para melhorar sua prática agrícola? (Combinação)
- Poderia dar um exemplo de como um novo conhecimento tecnológico foi incorporado e utilizado em sua rotina dos seus negócios dessas comunidades? (Internalização)

### **Parte 3: Políticas Públicas**

#### **6. Conhecimento e Acesso a Políticas Públicas**

- Você está ciente de políticas públicas voltadas para a transformação digital na agricultura familiar? Você aplicou ou foi demandado de alguma dessas políticas?

#### **7. Eficácia das Políticas Públicas**

- Em sua visão, as políticas públicas são eficazes em apoiar a transformação digital e a gestão do conhecimento no seu setor?

- O que poderia ser feito para melhorar essas políticas públicas?

#### **Parte 4: Perspectivas Futuras**

##### **8. Planos e Expectativas para a Gestão do Conhecimento**

- Há planos futuros, por parte da instituição, para apoiar o uso de tecnologia digital e para a gestão do conhecimento na agricultura familiar?
- Como você vê o futuro da transformação digital e da gestão do conhecimento na agricultura familiar?

##### **9. Sugestões e Recomendações**

- Que tipo de apoio ou recursos seriam mais úteis para facilitar tanto a transformação digital quanto a eficaz gestão do conhecimento nas propriedades rurais familiares?
- Há sugestões específicas que você gostaria de fazer para melhorar o suporte das políticas públicas à gestão do conhecimento e à transformação digital?

#### **Conclusão**

##### **10. Considerações Finais**

- Existe algo mais que você gostaria de adicionar sobre sua experiência com transformação digital, gestão do conhecimento ou políticas públicas relacionadas?

## **Apêndice D – Guia de Entrevista – UNIVERSIDADE (Professores)**

### **Parte 1: Informações Gerais**

#### **1. Introdução ao Entrevistado**

- Poderia me contar um pouco sobre sua trajetória e experiência enquanto ator em ações de extensão de apoio à agricultura familiar?

### **Parte 2: Transformação Digital e Gestão do Conhecimento**

#### **2. Adoção de Tecnologias Digitais**

- Quais tecnologias digitais você observa que os agricultores familiares empregam em sua produção atualmente?
- Como você observa que costuma ser o processo para começar a usar essas tecnologias? Iniciativa própria ou incentivada por outros?

#### **3. Impactos da Transformação Digital**

- Que tipo de mudanças você notou na gestão e na produção das propriedades após adotar tecnologias digitais?

#### **4. Desafios e Barreiras**

- Quais são os principais desafios que você observa que os produtores rurais enfrentam durante a adoção de tecnologias digitais?
- Existem barreiras tecnológicas, financeiras ou de conhecimento que limitam o uso de tecnologias digitais nessas propriedades?

#### **5. Gestão do Conhecimento na Transformação Digital**

- Como você observa que o conhecimento sobre novas tecnologias é adquirido e compartilhado nessas comunidades de agricultores familiares? (Socialização)
- Você poderia descrever um momento em que teve que explicar ou documentar um conhecimento tácito sobre o uso de tecnologia para outros? (Externalização)
- Como você observa que há combinação de novas informações digitais com o conhecimento existente para melhorar sua prática agrícola? (Combinação)
- Poderia dar um exemplo de como um novo conhecimento tecnológico foi incorporado e utilizado em sua rotina dos seus negócios dessas comunidades? (Internalização)

### **Parte 3: Políticas Públicas**

#### **6. Conhecimento e Acesso a Políticas Públicas**

- Você está ciente de políticas públicas voltadas para a transformação digital na agricultura familiar? Você participou ou foi demandado de alguma dessas políticas?

## **7. Eficácia das Políticas Públicas**

- Em sua visão, as políticas públicas são eficazes em apoiar a transformação digital e a gestão do conhecimento no seu setor?
- O que poderia ser feito para melhorar essas políticas públicas?

## **Parte 4: Perspectivas Futuras**

### **8. Planos e Expectativas para a Gestão do Conhecimento**

- Há planos futuros, por parte de instituição, para apoiar o uso de tecnologia digital e para a gestão do conhecimento na agricultura familiar?
- Como você vê o futuro da transformação digital e da gestão do conhecimento na agricultura familiar?

### **9. Sugestões e Recomendações**

- Que tipo de apoio ou recursos seriam mais úteis para facilitar tanto a transformação digital quanto a eficaz gestão do conhecimento nas propriedades rurais familiares?
- Há sugestões específicas que você gostaria de fazer para melhorar o suporte das políticas públicas à gestão do conhecimento e à transformação digital?

## **Conclusão**

### **10. Considerações Finais**

- Existe algo mais que você gostaria de adicionar sobre sua experiência com transformação digital, gestão do conhecimento ou políticas públicas relacionadas?