



TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E TECNOLOGIAS SOCIALMENTE DISRUPTIVAS: DESAFIOS À GOVERNANÇA TERRITORIAL E À SUSTENTABILIDADE RURAL

Telma Regina Stroparo¹

RESUMO

O estudo tem como objetivo geral analisar como a transformação digital reconfigura dinâmicas de governança territorial e sustentabilidade rural no contexto da agricultura familiar. Justifica-se pela crescente incorporação de sistemas digitais, inteligência artificial e plataformas de gestão no meio rural, que ampliam a eficiência e a integração a mercados, mas podem intensificar desigualdades sociotécnicas e assimetrias de poder informacional. O problema de pesquisa consiste em compreender se a transformação digital promove inclusão produtiva e fortalecimento territorial ou se reproduz dependências tecnológicas e vulnerabilidades socioeconômicas. A hipótese sustenta que tecnologias digitalizadas, quando orientadas por princípios participativos e contextualizadas territorialmente, contribuem para a sustentabilidade multidimensional; entretanto, quando implementadas de forma desarticulada das realidades locais, tendem a ampliar exclusão e concentração informacional. Adota-se metodologia qualitativa, exploratória e analítica, baseada em revisão sistemática da literatura e análise crítica de políticas e instrumentos digitais aplicados ao meio rural. Como resultados, a análise indica que a transformação digital opera simultaneamente como vetor de inovação e mecanismo de reorganização do poder, demandando modelos de governança capazes de integrar tecnologia, participação social e justiça territorial, com arranjos institucionais orientados à inclusão e à soberania informacional.

Palavras-chave: Transformação digital. Governança territorial. Sustentabilidade rural.

ABSTRACT

This study aims to analyze how digital transformation reshapes territorial governance and rural sustainability within family farming. The justification lies in the growing adoption of digital systems, artificial intelligence, and data-driven management platforms in rural areas, which may enhance efficiency and market integration while also deepening sociotechnical inequalities and informational power asymmetries. The research problem is whether digital transformation fosters productive inclusion and territorial strengthening or reinforces technological dependence and socioeconomic vulnerability. The hypothesis is that digitally mediated technologies can support multidimensional sustainability when guided by participatory principles and territorially contextualized strategies; however, when detached from local realities, they may intensify exclusion and informational concentration. The methodology follows a qualitative, exploratory, and analytical approach based on a systematic literature review and critical analysis of rural digital policies and instruments. The findings suggest that digital transformation operates both as an innovation driver and as a mechanism for power reconfiguration, requiring governance arrangements that integrate technology, social participation, territorial justice, and data sovereignty.

Keywords: Digital transformation. Territorial governance. Rural sustainability.

¹ Doutora, Professora da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO) - Paraná, telma@unicentro.br





INTRODUÇÃO

A aceleração contemporânea da transformação digital impõe novas dinâmicas aos territórios rurais, caracterizada pela difusão de tecnologias socialmente disruptivas que reconfiguram processos produtivos, relações sociais e estruturas de governança (Reina-Usuga et al., 2023; Zhang et al., 2023).

A inserção de ferramentas baseadas em inteligência artificial e no processamento de grandes volumes de dados promove alterações profundas nos modelos de negócios do setor agroalimentar e nas práticas de trabalho, ao mesmo tempo em que potencializa a adaptação em tempo real de estratégias territoriais (He; Leszczynski, 2025).

Contudo, essa transição tecnológica não se restringe à mera incorporação de artefatos, pois envolve o estabelecimento de novas interações e a emergência de regras que transformam a estrutura social da produção agroalimentar (Ferrari; Corrado; Fama, 2023). Nesse contexto, a governança territorial enfrenta o desafio de conciliar a eficiência técnica impulsionada pela agricultura digital com a necessidade de inclusão sociotécnica e a mitigação de desigualdades estruturais (Stroparo; Floriani, 2024; Stroparo, 2025).

A problemática de pesquisa centra-se em investigar de que maneira as tecnologias socialmente disruptivas reconfiguram a governança territorial e impactam a sustentabilidade rural, considerando as assimetrias de poder inerentes à digitalização. O objetivo geral deste estudo consiste em analisar as reconfigurações na governança territorial decorrentes da implementação de tecnologias socialmente disruptivas, avaliando seus efeitos sobre a sustentabilidade multidimensional em áreas rurais.

Especificamente, buscam-se: identificar os mecanismos de regulação e controle de dados que estruturam as novas relações de poder no campo; examinar as barreiras de acesso e as desigualdades digitais que permeiam a adoção de inovações por diferentes atores territoriais; e avaliar a capacidade dos instrumentos de governança em promover uma transição justa e inclusiva. A hipótese que orienta esta investigação postula que a ausência de marcos regulatórios e de mecanismos de coordenação metagovernança adequados tende a acentuar as desigualdades digitais e a concentrar o poder decisório em grandes corporações tecnológicas, comprometendo a sustentabilidade socioambiental e a autonomia dos atores locais (Stroparo, 2025).

A abordagem metodológica adotada é de natureza qualitativa, com caráter exploratório e analítico, estruturada por meio de revisão sistemática da literatura e análise crítica de políticas públicas e instrumentos digitais aplicados ao meio rural. A estratégia de investigação privilegia a análise de conteúdo e a síntese relacional de fontes bibliográficas e documentais, permitindo a construção de categorias analíticas que articulam a dimensão tecnológica com a estrutura de poder e a sustentabilidade socioambiental (Guerra *et al.*, 2024).

REFERENCIAL TEÓRICO

A compreensão das tecnologias socialmente disruptivas exige deslocar o debate da inovação técnica para o campo das transformações estruturais das práticas sociais e institucionais. Conforme argumenta Hopster (2021), uma tecnologia torna-se socialmente disruptiva quando reorganiza padrões de interação coletiva, redistribui capacidades de agência e altera referenciais





normativos que sustentam instituições. A disrupção não se limita à eficiência produtiva, mas implica reconfiguração de estruturas de poder e governança.

Nesse sentido, a transformação digital no meio rural deve ser analisada como processo sociotécnico que articula infraestrutura de dados, algoritmos e plataformas digitais à reorganização institucional. A racionalidade técnico-instrumental, quando predominante, tende a subordinar decisões complexas a critérios de eficiência e controle (HABERMAS, 1987), podendo reduzir dinâmicas socioterritoriais a métricas quantificáveis. Ao mesmo tempo, sistemas digitais participam ativamente da constituição das redes sociopolíticas, influenciando classificações, decisões e hierarquias (LATOUR, 2005).

Estudos sobre governança algorítmica demonstram que a centralização de dados e a opacidade dos sistemas automatizados produzem novas assimetrias informacionais (KITCHIN, 2017; VAN DIJCK; POELL; DE WAAL, 2018). No contexto rural, a agricultura digital — baseada em sensores, georreferenciamento e inteligência artificial — amplia eficiência produtiva, mas também consolida dependências tecnológicas e desloca autoridade decisória para plataformas proprietárias (BRONSON, 2018). A captura e monetização de dados agrícolas inserem o território nas dinâmicas do capitalismo de dados, redefinindo relações entre produtores, mercados e instituições públicas.

Ferramentas digitais de organização espacial e análise territorial operam segundo parâmetros técnicos que podem privilegiar lógicas produtivistas, desconsiderando dimensões socioculturais e ecológicas do espaço rural (CRAMPTON, 2010). A classificação de áreas com base exclusivamente em indicadores de produtividade evidencia como infraestruturas digitais influenciam políticas públicas, acesso a crédito e estratégias de desenvolvimento.

A sustentabilidade rural, entendida em sua dimensão econômica, social e ambiental, depende de arranjos institucionais capazes de equilibrar inovação tecnológica e justiça territorial. Processos complexos demandam mecanismos de coordenação multinível e metagovernança que integrem eficiência, participação e soberania informacional (TORRE; WALLET, 2016). Assim, tecnologias socialmente disruptivas apresentam caráter ambivalente: podem fortalecer capacidades territoriais quando orientadas por transparência e inclusão sociotécnica, ou aprofundar desigualdades quando estruturadas sob regimes concentradores de poder informacional.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos corroboram a hipótese de que a transformação digital no meio rural, quando desprovida de marcos regulatórios sólidos e mecanismos de inclusão sociotécnica, atua como um vetor de reconfiguração de poder que acentua as desigualdades preexistentes e compromete a sustentabilidade multidimensional dos territórios (Stroparo, 2024, 2025)

A análise evidencia que a opacidade algorítmica e a apropriação corporativa de dados agrícolas estruturam novas dinâmicas de dependência, nas quais a inovação tecnológica, ao invés de democratizar o acesso ao conhecimento, tende a consolidar a hegemonia de grandes conglomerados sobre as decisões produtivas e a gestão territorial (Bronson, 2018)

Essa transferência de autoridade, documentada pela concentração de informações nas mãos de firmas multinacionais, manifesta-se através de mecanismos de dependência tecnológica e pela imposição de visões de sustentabilidade que priorizam a eficiência produtiva em detrimento da resiliência socioecológica local (Schnebelin, 2022).





A incorporação de ferramentas digitais de análise espacial, como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), representa avanço significativo na gestão territorial contemporânea, especialmente no contexto da transformação digital aplicada ao meio rural. Contudo, tais instrumentos não operam de maneira neutra, sendo atravessados por pressupostos epistemológicos e relações de poder que moldam a produção e interpretação dos dados territoriais. (Stroparo, 2025; Stroparo *et al.*, 2026)

A ampliação da coleta e processamento de dados geoespaciais, especialmente quando articulada a sistemas automatizados e modelos algorítmicos, tende a privilegiar métricas quantitativas de produtividade e eficiência, frequentemente desconsiderando dimensões socioculturais, ecológicas e comunitárias dos territórios. Crampton (2010) analisa a cartografia como tecnologia de governo, destacando que bases de dados espaciais podem funcionar como dispositivos de governamentalidade, organizando populações e recursos segundo critérios técnico-administrativos. Nessa mesma direção, Kitchin (2017) observa que sistemas orientados por dados e algoritmos reproduzem as lógicas institucionais que os estruturam, podendo reforçar desigualdades quando operam sob parâmetros restritos ou descontextualizados.

No âmbito rural, tais dinâmicas tornam-se particularmente sensíveis. Terras utilizadas segundo regimes tradicionais, como uso comunitário, manejo agroecológico ou práticas de conservação ambiental, podem ser classificadas como “subutilizadas” quando avaliadas exclusivamente por indicadores produtivistas. Esse processo de enquadramento técnico pode favorecer políticas de reordenamento territorial que priorizam atores com maior capacidade tecnológica e financeira, ampliando assimetrias de poder. Escobar (2008; 2018) argumenta que intervenções tecnocráticas no território tendem a reconfigurar ontologias locais, subordinando formas plurais de relação com a terra a racionalidades hegemônicas de desenvolvimento.

Sob essa perspectiva, a digitalização territorial deve ser compreendida como processo sociotécnico que envolve disputas simbólicas e materiais. Latour (2005) contribui ao afirmar que dispositivos técnicos participam ativamente da constituição da realidade social, atuando como mediadores na produção de fatos e classificações. Assim, bases cartográficas digitais e sistemas inteligentes não apenas representam o território, mas influenciam decisões políticas, econômicas e institucionais. A governança territorial orientada por tecnologias socialmente disruptivas exige, portanto, mecanismos participativos capazes de integrar saberes locais e evitar a redução do espaço rural a parâmetros exclusivamente técnico-econômicos, sob pena de aprofundar processos de invisibilização e deslegitimação de práticas socioterritoriais historicamente consolidadas.

Neste viés, a literatura aponta que a percepção de perda de autonomia decisória está intrinsecamente ligada à transferência de competências para as corporações, uma vez que a construção e o tratamento dos dados aparecem como processos pouco transparentes e frequentemente incompreendidos pelos usuários, que questionam a validade e a pertinência das informações geradas pelos sistemas de apoio à decisão (Schnebelin, 2022).

A persistência de barreiras técnicas e legais que impedem o acesso dos agricultores às informações armazenadas em maquinário inteligente e plataformas proprietárias reforça a assimetria de poder entre produtores e fornecedores de tecnologia, consolidando um cenário de vigilância e controle corporativo sobre as práticas agrícolas (Cobby, 2020). A concentração de poder em poucas empresas de tecnologia, que utilizam os dados para projetar cenários futuros e legitimar seus produtos, cria um emporium de poder digital no setor agroalimentar, reproduzindo lógicas de apropriação (Gröbli, 2022).



A análise crítica demonstra que a reconfiguração das relações de poder é aprofundada pela interoperabilidade limitada e pela falta de adaptabilidade das soluções tecnológicas, que restringem a autonomia dos agricultores de alternar entre diferentes ecossistemas de fornecedores conforme suas necessidades específicas (Hackfort, 2024).

A subordinação dos saberes locais aos algoritmos proprietários, que muitas vezes desconsideram a complexidade socioecológica dos biomas em favor de padronizações globais de eficiência, evidencia a necessidade de repensar a governança territorial sob a ótica da inclusão sociotécnica e da justiça digital. A imposição de contratos de licenciamento que restringem o direito de reparo e o acesso aos dados gerados pelos equipamentos transforma maquinário agrícola, historicamente considerado ativo produtivo, em serviço controlado pelo fabricante, limitando a autonomia dos agricultores e potencializando práticas exploratórias (Uyar; Rizou; Fountas, 2024).

A consolidação dessas estruturas de vigilância e controle, fundamentada no capitalismo de dados, reforça a necessidade premente de se estabelecerem princípios de soberania informacional que garantam aos atores locais a gestão compartilhada e o direito de decidir sobre o uso e a destinação dos dados territoriais (Fraser, 2018; Schnebelin, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida evidencia que a transformação digital no meio rural, ao incorporar tecnologias socialmente disruptivas, não se limita à modernização de processos produtivos, mas promove reconfigurações estruturais na governança territorial. A digitalização amplia capacidades técnicas de monitoramento, previsão e gestão, porém também reorganiza fluxos de informação e redistribui poder decisório, especialmente quando os dados agrícolas são concentrados em plataformas proprietárias e sistemas algorítmicos opacos.

Os resultados indicam que, na ausência de marcos regulatórios e mecanismos de metagovernança orientados à inclusão sociotécnica, a incorporação de tecnologias digitais tende a acentuar desigualdades estruturais, intensificando dependências tecnológicas e fragilizando a autonomia dos atores locais. A centralização informacional e a assimetria no acesso aos dados configuram novas formas de vulnerabilidade territorial, que podem comprometer a sustentabilidade multidimensional ao priorizar critérios de eficiência produtiva em detrimento da resiliência socioecológica.

A consolidação de uma sustentabilidade rural consistente depende não apenas da adoção de tecnologias avançadas, mas da capacidade de estruturar modelos de governança que articulem eficiência técnica, equidade social e autonomia territorial.

REFERÊNCIAS

BRONSON, K. Smart farming: including rights holders for responsible agricultural innovation. **Technology Innovation Management Review**, v. 8, n. 2, p. 7–14, 2018.

COBBY, R.W. Searching for sustainability in the digital agriculture debate. **Teknokultura**, v. 17, n. 2, p. 224–233, 2020.





- CRAMPTON, J. W. **Mapping: a critical introduction to cartography and GIS**. Malden: Wiley-Blackwell, 2010.
- ESCOBAR, A. **Designs for the pluriverse**. Durham: Duke University Press, 2018.
- ESCOBAR, A. **Territories of difference**. Durham: Duke University Press, 2008.
- FERRARI, C. A.; CORRADO, A; FAMA, M.. Digitalisation, politics of sustainability and new agrarian questions. **Sociologia Ruralis**, v. 63, n. 3, p. 703–722, 2023.
- FRASER, A. Land grab/data grab. **The Journal of Peasant Studies**, v. 46, n. 5, p. 893–912, 2018.
- GRÖBLI, M.P R. Digital farming, invisible farmers. **Alternautas**, v. 9, n. 2, p. 222–238, 2022.
- GUERRA, A. de L. e R. *et al.* Pesquisa qualitativa e seus fundamentos na investigação científica. **Revista de Gestão e Secretariado**, [s. l.], v. 15, n. 7, p. e4019–e4019, 2024.
- HABERMAS, J. **Teoria do agir comunicativo**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.
- HACKFORT, S. Democratization through precision technologies? **Frontiers in Political Science**, v. 6, 2024.
- HE, H LESZCZYNSKI, A. Digital rurality. **Journal of Rural Studies**, v. 122, 2025.
- HOPSTER, J. What are socially disruptive technologies? **Philosophy & Technology**, v. 34, 2021.
- KITCHIN, R. Thinking critically about algorithms. **Information, Communication & Society**, v. 20, n. 1, p. 14–29, 2017.
- LATOUR, B. **Reassembling the social**. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- REINA-USUGA, L et al. Towards socio-digital rural territories. **Geoforum**, v. 145, 2023.
- SCHNEBELIN, É. Digitalisation in agricultural trajectories. *Journal of Rural Studies*, v. 92, 2022.
- STROPARO, T.R. et al. Digital twins na agricultura familiar. **Cadernos Cajuína**, v. 11, n. 1, p. e1589, 2026.
- STROPARO, T.R. Transformação digital na agricultura. **Lumen et Virtus**, v. 15, n. 38, p. 1573–1581, 2024.
- STROPARO, T.R.. Socio-technical imaginaries and techno-social territories. **Environmental & Social Management Journal**, v. 19, n. 3, 2025.
- STROPARO, T; FLORIANI, N. Blockchain in Agroecological Certifications: Innovation and the Challenges of Socio-Environmental Autonomy in the Face of Technological Colonization. **Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA**, São Paulo (SP), v. 18, n. 11, p. e010016, 2024.
- TORRE, A; WALLET, F. Territorial governance and collective action. **Regional Studies**, v. 50, n. 10, p. 1681–1694, 2016.
- UYAR, H; RIZOU, S; FOUNTAS, S. **The role of platforms in agricultural data value creation**. 2024.
- VAN DIJCK, J; POELL, T; DE WAAL, M. **The platform society**. Oxford: Oxford University Press, 2018.
- ZHANG, Q. et al. Contextualizing the rural in digital studies. **Technology in Society**, v. 75, 2023.