

AS REDES INFORMACIONAIS NO CAMPO BRASILEIRO E NO CAMPO FRANCÊS E O PAPEL DOS CÍRCULOS DE COOPERAÇÃO NO ESPAÇO

Mait Bertollo ¹

Universidade de São Paulo (USP),
São Paulo, SP, Brasil



Enviado em 12 nov. 2024 | Aceito em 3 set. 2026

Resumo: Os agentes dos círculos de cooperação no espaço ligados aos circuitos espaciais produtivos da agropecuária no Brasil e na França são formados por organizações e instituições que produzem cooperação no agronegócio e no mundo agrário nas questões políticas, comerciais, sociais, científicas e tecnológicas. O presente artigo visa compreender o papel desses agentes em relação às disparidades entre os produtores do circuito superior e do circuito inferior das economias agrárias, por meio da difusão e banalização do uso das tecnologias da informação e das infraestruturas de internet, considerando a diversidade do campo brasileiro e francês. Metodologicamente, a pesquisa fundamenta-se em levantamento bibliográfico, pesquisa documental e estatística, trabalhos de campo e entrevistas realizados no Brasil e na França, buscando identificar e analisar os principais agentes dos círculos de cooperação e suas articulações com a digitalização das atividades agropecuárias. Os resultados evidenciam diferenças significativas entre os dois países quanto à capilarização das redes de internet e à difusão das tecnologias informacionais no campo. Na França, observa-se maior densidade de infraestrutura de conectividade e atuação de instituições públicas de pesquisa e organizações sociais na difusão dessas tecnologias entre diferentes estratos de produtores, com potencial para mitigar disparidades. No Brasil, embora instituições públicas de pesquisa desempenhem papel fundamental no desenvolvimento e na difusão das tecnologias digitais aplicadas à agropecuária, a insuficiência e a desigual capilarização das redes de internet constituem obstáculos à disseminação dessas técnicas, sobretudo entre pequenos e médios produtores. Os círculos de cooperação mostram-se, assim, relevantes na articulação entre agentes e lugares e na difusão da informação e das tecnologias digitais no campo.

Palavras-chave: Brasil, círculos de cooperação, circuito espacial produtivo, França, informação, internet das coisas (IoT), produção agropecuária, território, redes.

INFORMATION NETWORKS IN THE BRAZILIAN AND FRENCH COUNTRYSIDE AND THE ROLE OF CIRCLES OF COOPERATION IN SPACE

Abstract: The agents of the circles of cooperation in space linked to the spatial circuits of agricultural production in Brazil and France consist of organizations and institutions that foster cooperation in agribusiness and the agrarian world on political, commercial, social, scientific, and technological issues. This article aims to understand the role of these agents in relation to the disparities between producers in the upper and lower circuits of agrarian economies, through the diffusion and widespread use of information technologies and internet infrastructures, while considering the diversity of the Brazilian and French countryside. Methodologically, the research is based on a literature review, documentary and statistical research, fieldwork, and interviews conducted in Brazil and France, seeking to identify and analyze the main agents of the circles of cooperation and their connections with the digitalization of agricultural activities. The results reveal significant differences between the two countries regarding the territorial reach of internet networks and the diffusion of information technologies in rural areas. In France, there is a greater density of connectivity infrastructure and a stronger role of public research institutions and social organizations in disseminating these technologies among different groups of producers, with the potential to mitigate disparities. In Brazil, although public research institutions play a fundamental role in the development and diffusion of digital technologies applied to agriculture, the insufficient and uneven territorial reach of internet networks constitutes an obstacle to the dissemination of these technologies, particularly among small- and medium-sized producers. The circles of cooperation thus prove relevant to the articulation between agents and places and to the diffusion of information and digital technologies in the countryside.

Keywords: Brazil, circles of cooperation, productive spatial circuit, France, information, internet of things (IoT), agricultural production, territory, networks.

1. Doutora em Geografia Humana pela Universidade de São Paulo (USP), pós-doutorado na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), com bolsa FAPESP, e estágio de pós-doutorado no exterior no Centre de Recherche et de Documentation sur les Amériques (CREDA), Sorbonne Nouvelle Paris III, com bolsa BEPE-FAPESP. Pesquisadora, professora e autora de material didático em Geografia, atualmente pesquisadora de Treinamento Técnico com bolsa FAPESP na Unicamp. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2001-9721>. E-mail mabertollo@gmail.com.

LES RÉSEAUX INFORMATIONNELS DANS LES ESPACES RURAUX BRÉSILIEN ET FRANÇAIS ET LE RÔLE DES CERCLES DE COOPÉRATION DANS L'ESPACE

Resumen: Les agents des cercles de coopération dans l'espace liés aux circuits spatiaux de production agricole et d'élevage au Brésil et en France sont constitués d'organisations et d'institutions qui produisent de la coopération dans l'agrobusiness et le monde agraire dans les domaines politique, commercial, social, scientifique et technologique. Le présent article vise à comprendre le rôle de ces agents au regard des disparités entre les producteurs du circuit supérieur et du circuit inférieur des économies agraires, à travers la diffusion et la banalisation de l'usage des technologies de l'information et des infrastructures d'Internet, en tenant compte de la diversité des espaces ruraux brésiliens et français. Sur le plan méthodologique, la recherche repose sur une revue bibliographique, des recherches documentaires et statistiques, des travaux de terrain et des entretiens réalisés au Brésil et en France, dans le but d'identifier et d'analyser les principaux agents des cercles de coopération ainsi que leurs articulations avec la numérisation des activités agricoles et d'élevage.

Les résultats mettent en évidence des différences significatives entre les deux pays en ce qui concerne la capillarité des réseaux Internet et la diffusion des technologies informationnelles dans les espaces ruraux. En France, une plus grande densité des infrastructures de connectivité est constatée, de même qu'une intervention des institutions publiques de recherche et des organisations sociales dans la diffusion de ces technologies auprès de différentes catégories de producteurs, susceptible de contribuer à l'atténuation des disparités. Au Brésil, bien que les institutions publiques de recherche jouent un rôle fondamental dans le développement et la diffusion des technologies numériques appliquées à l'agriculture et à l'élevage, l'insuffisance et la capillarité inégale des réseaux Internet constituent des obstacles à la diffusion de ces techniques, notamment auprès des petits et moyens producteurs. Les cercles de coopération apparaissent ainsi comme des éléments importants dans l'articulation entre les agents et les lieux, ainsi que dans la diffusion de l'information et des technologies numériques dans les espaces ruraux.

Mots-clés: Brésil, cercles de coopération, circuit spatial de production, France, information, Internet des objets (IdO), production agricole et d'élevage, territoire, réseaux.



Introduction

A crescente demanda por fluidez nos processos de produção, circulação, consumo e intercâmbios comerciais, aliada ao aprofundamento da divisão do trabalho agrícola em escala global, revela a necessidade de grandes investimentos nessas áreas para suprir a demanda de um mercado em expansão e o aumento da população mundial, projetada para 10 bilhões de pessoas até 2050.

Esse processo envolve múltiplos agentes, incluindo pequenos, médios e grandes produtores de diferentes setores agropecuários; Estados; organizações de solidariedade; institutos de pesquisa e desenvolvimento; movimentos sociais, universidades; organizações não governamentais; e corporações transnacionais que controlam a produção e o comércio global de alimentos. Além disso, participam atualmente das atividades agropecuárias as Bigtech, em parceria com transnacionais do agronegócio, as Agtech, as Fintech, provedores de internet de grande porte e provedores regionais.

Ao Brasil será delegado um grande volume a ser produzido, ao mesmo tempo em que a França² também deve responder por uma parte importante da sua produção agrícola, já que atualmente é um grande fornecedor de trigo para a China (FORBES, 2024).

² A escolha da França como recorte de análise decorre do desenvolvimento de pesquisa de pós-doutorado realizada no Departamento de Geografia do Instituto de Geociências da Unicamp com Bolsa Fapesp (processo n. 2020/07447-4) sob a supervisão do professor Dr. Ricardo A. Castillo, com o título "A Internet das Coisas e as novas dinâmicas na produção agrícola do campo brasileiro", que contou com bolsa de estágio de pesquisa no exterior (BEPE – processo n. 2023/06384-7) junto ao Centre de Recherche et de Documentation sur les Amériques (CREDA/CNRS), vinculado à Université Sorbonne Nouvelle, sob a supervisão do professor Dr. Hervé Théry. A experiência possibilitou o aprofundamento da investigação sobre o campo francês, mediante pesquisa documental e bibliográfica, trabalhos de campo e entrevistas, fornecendo subsídios para a análise das particularidades e diferenças entre as formações socioespaciais brasileira e francesa no que se refere à digitalização das atividades agropecuárias e à atuação dos círculos de cooperação no espaço.

Para enfrentar estas questões, a implementação e o uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC) e de uma infraestrutura em rede para acesso à internet no campo se mostram imprescindíveis, associados ao apoio importante de planejamento estratégico das organizações públicas e privadas de ciência, tecnologia e inovação para aumento da produção e produtividade, assim como pela busca da diminuição de custos e uso racional de recursos ambientais com impacto social favorável para a população.

Esse processo já ocorre no Brasil em grandes propriedades e com maior intensidade na França nas grandes, médias e pequenas produções. No contexto das pequenas e médias propriedades rurais, há maior densidade de implementação no território francês, visto que no brasileiro essa prática é ainda incipiente pelo obstáculo, sobretudo, da falta de infraestrutura para conectividade.

Pequenas e médias propriedades no Brasil respondem substancialmente pelo abastecimento de alimentos no país (CAMPELO; BORTOLETTO, 2022), e o uso dessas tecnologias potencialmente incrementarão a qualidade e a competitividade do produto brasileiro e possibilitarão, ainda, o atendimento de normas regulatórias dos países importadores. Na França, os estratos dos pequenos e médios produtores podem contar com conectividade e com uma resposta importante na produção e comercialização por meio do uso dessas técnicas.

A discussão sobre o crescimento do uso da internet no campo brasileiro e o panorama no campo francês com aplicação da TIC e da Internet das Coisas (*Internet of Things* ou IoT) na produção agropecuária, já tratada em trabalhos pregressos (BERTOLLO, 2023; BERTOLLO; CASTILLO; BUSCA, 2022; BERTOLLO, 2021; CASTILLO, BERTOLLO, 2022; BERTOLLO, 2022; BERTOLLO, 2024), tem como um dos pressupostos principais os fluxos globais e interestaduais de informação, que atuam com maior densidade no domínio rural atualmente. Nessa conjuntura, as redes informacionais são imprescindíveis para a circulação, a acumulação e a produção capitalista nas atividades agropecuárias em escala nacional e global.

A análise sobre os fluxos financeiros e informacionais, e dos fluxos de insumos produtivos e de mercadorias acabadas, corroboram a existência de uma divisão territorial do trabalho em âmbito global, implicando em novas lógicas de organização do território que se incorporam às já existentes no campo brasileiro e no campo francês. Os processos de uso de tecnologia no campo de ambos os países serão abordados neste texto, tendo em conta as diferenças de cada uma das formações socioespaciais (SANTOS, 1996).

A aplicação destas técnicas na produção agropecuária atende o mercado interno, mas sobretudo o externo, em razão das vantagens econômicas obtidas pelas exportações de ambos os países. Esses bens passam por um importante processo tecnológico em múltiplas etapas, desde o plantio até a mercadoria acabada.

Muitas das matérias primas de baixo valor agregado são tratadas com aplicação de tecnologias informacionais e com a sucessiva criação de *Big Data*. Os processos analíticos das informações geradas e coletadas destas atividades permitem desenvolver técnicas preditivas para planejar a produtividade, a qualidade, a rastreabilidade dos produtos, os riscos e demais processos administrativos. Ademais, essas técnicas criam modelos para uso de informações, serviços e aplicações para encadear diversos dispositivos conectados, do indivíduo ou da produção, e a criação de algoritmos. Tais sistemas técnicos promovem a coexistência de um trabalho global, nacional e local num novo uso do tempo e do solo (SILVEIRA, 2002).

Isto posto, constatamos o papel importante de vários agentes que ultrapassam suas operações no espaço urbano, e que atualmente exercem suas atividades com grande fluidez no campo, que se estabelecem em variados circuitos espaciais produtivos motivados pelos indispensáveis círculos de cooperação no espaço (SANTOS, 1986; SANTOS; SILVEIRA, 2001) da agropecuária que dão impulso à produção no Brasil e na França, ao utilizar sistemas técnicos informacionais, articulando a IoT no campo para novas dinâmicas produtivas.

Tais processos nos campos brasileiro e francês são complementares e contraditórios, pois, ao aplicar tais técnicas, há resultados que, por um lado aprofundam as desigualdades e, por outro, possibilitam meios para mitigar as disparidades.

Acrescenta-se a este processo a aplicação de uma estratégia do agronegócio global denominada “da fazenda ao garfo” (ou *farm to fork*), definindo que os sistemas alimentares - desde a produção, logística e comercialização - sejam abertos aos novos operadores da cadeia de valor dos alimentos, com as Bigtech e Fintech no controle global dessas dinâmicas, acompanhado do desenvolvimento científico e tecnológico (BERTOLLO, 2024). A finalidade dessa estratégia, desenvolvida e determinada pela Comissão Europeia, pelo Banco Mundial e pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), é o maior controle de todas as etapas produtivas sob a alegação de redução de emissões líquidas de gases de efeito estufa, trazendo à tona a discussão sobre a soberania nacional e a produção de alimentos.

O artigo tem como objetivo analisar o papel dos agentes que compõem os círculos de cooperação no espaço vinculados aos circuitos espaciais produtivos da agropecuária no Brasil e na França, com ênfase na difusão das tecnologias da informação e das infraestruturas de internet. Busca-se compreender como esses agentes atuam diante das disparidades entre os diferentes estratos de produtores das economias agrárias nos dois países.

A partir da pesquisa documental e estatística, levantamento bibliográfico e trabalhos de campo no Brasil e na França, constatamos novas possibilidades para os estudos sobre a composição dos círculos de cooperação no espaço que articulam agentes e lugares por meio da informação nas atividades agropecuárias.

Círculos de cooperação e o desenvolvimento das atividades agropecuárias digitalizadas no Brasil e na França

Os círculos de cooperação no espaço são entendidos como complementos da atuação no espaço da divisão territorial do trabalho, isto é, a especialização das funções de cada lugar, agora reforçadas pela expansão (em quantidade e densidade) dos circuitos espaciais produtivos do setor da agropecuária.

A divisão territorial do trabalho, que agora torna rentável a produção dividida em várias etapas técnicas das produções no campo e na agroindústria em diversos lugares do mundo, impõe a conexão entre as várias fases produtivas dispersas numa mesma lógica, o que leva a traçar as redes dos círculos de cooperação:

[...] (que) cingem o território sob a forma de ordens, informações, propaganda, dinheiro e outros instrumentos financeiros (...). Para manter e reproduzir esse sistema de produção e circulação no território, são necessários abundantes conteúdos organizacionais com importante e prévio trabalho intelectual (SILVEIRA, 2010, p. 81).

Os círculos de cooperação no espaço ligados à produção e distribuição da produção da agropecuária, mais ou menos transformadas pelo globo, expõem a estratégia das corporações

transnacionais para obter acesso a tecnologias, novos e maiores mercados, novas metodologias de produção, novas maneiras de conduzir o desenvolvimento técnico e de monitorar o uso das novas tecnologias, principalmente as digitais, no campo.

Estado, institutos públicos e privados de pesquisa, universidades, instituições internacionais multilaterais e privadas e organizações não governamentais (ONGs), são os principais agentes desses círculos, que fomentam a pesquisa e a produção, principalmente para as agroindústrias. Os fixos produtores e os fluxos de produtos, capitais, ordens e informações que configuram os circuitos espaciais produtivos, juntamente com os círculos de cooperação, conectam os agentes envolvidos na produção e o consumidor final em várias escalas.

Nesse contexto, é fundamental examinar os fluxos virtuais, pois são neles que se concretizam círculos de cooperação no espaço, dado pela relação estabelecida entre lugares e agentes por intermédio dos fluxos de informação e de capitais que articulam as diversas etapas da produção espacialmente separadas.

Para melhor entender esse processo, é preciso analisá-lo em escalas mundial, nacional e local, posto que está essencialmente ligado a pesquisas, produção, distribuição e consumo dos produtos agropecuários, o que se dá em escala mundial e reverbera na escala local, antes repercutindo no país, em sua economia, sociedade e espaço:

(...) o movimento desigual e combinado no espaço, fornecido pelos aspectos regionais ou locais da nova divisão territorial do trabalho no país, são reflexo, por sua vez, de uma nova divisão do trabalho que se está operando em escala mundial. Esses três níveis são interdependentes, embora possamos dar mais ênfase a um deles, segundo o enfoque escolhido (SANTOS, 2008, p. 123).

As instituições públicas de pesquisas brasileiras e francesas desenvolvedoras de ciência e técnicas informacionais para aplicação no campo atuam no que Moraes, (1985) denominou “produto mundial”. Isso porque elas operam sobre uma gama importante de mercadorias que circulam em âmbito global e que estão presentes em vários países de diferentes continentes simultaneamente e que abarcam múltiplas escalas e agentes.

E um conjunto considerável de instituições públicas de pesquisa e produção agropecuária, brasileiras e francesas, intercambiam informações especializadas e exercem certo papel regulador.

No Brasil, destacamos a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) como importante agente para pesquisa, desenvolvimento e inovação em agricultura digital que tem como objetivo a “sustentabilidade, competitividade e à agregação de valor nas cadeias produtivas” (EMBRAPA AGRICULTURA DIGITAL, 2021).

A instituição tem iniciativas voltadas para conhecimento em inteligência artificial, visão computacional, aprendizado de máquina e *blockchain*; promoção da inovação aberta disponibilizando dados e informações gerados pela instituição e contribuição em programas de aceleração de Agtech. Também destacamos os projetos para aprimoramento de soluções digitais como o zoneamento agrícola de risco climático, a gestão do território, o mercado de carbono e o suporte tecnológico para a bioinformática e biotecnologia.

Há uma série de parcerias firmadas entre a Embrapa e outras instituições como o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), com pesquisas desenvolvidas para soluções às limitações da falta de conexão à internet para pequenos e médios produtores, sendo 84% deles usuários de redes sociais para a produção, como o aplicativo *WhatsApp* (EMBRAPA AGRICULTURA DIGITAL, 2021).

No que diz respeito ao uso da internet, mais de 70% dos agricultores acessam a rede para interesses gerais, 57,5% utilizam redes sociais e serviços de mensagem para obter ou divulgar informações, e cerca de 40% para a compra e venda de produtos. Entre as dificuldades apontadas estão o valor do investimento em infraestrutura para acesso (67,1%); problemas com conexão (47,8%); e a falta de conhecimento sobre as tecnologias (40,9%) (EMBRAPA AGRICULTURA DIGITAL, 2021).

Cabe ressaltar que, mesmo com insuficiência de redes suporte que são elementares para o funcionamento das redes serviço³ para a conexão no campo, há parcerias entre a Embrapa e diversas empresas que potencializam a aplicação de tecnologias informacionais no campo com *blockchain*, drones, *deep learning*, robótica, inteligência artificial (IA), ciência de dados, modelagem, sensores, IoT, plataformas com Chatbot etc.

O mesmo movimento ocorre na França, com o papel importante da instituição pública de pesquisa *Les Instituts Techniques Agricoles* (ACTA), ligada ao Ministério da Agricultura e Alimentação, que fomenta a digitalização da agricultura na França por meio de fomento às Agtech com importante impacto social, econômico, ambiental e político.

A ACTA fomenta a estruturação das Fazendas Experimentais Digifermes, com vários pontos no país organizados em redes que desenvolvem técnicas digitais para produção, logística e comercialização na agricultura e agropecuária para experimentação, avaliação, aprimoramento e aplicações comerciais, em associação com empresas de tecnologia, Agtech e organizações de cooperativas agrícolas.

Outro agente importante no círculo de cooperação francês é a *Convergence DigitAg Institute*, parte do *Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement* (CIRAD), que desenvolve pesquisas sobre digitalização no setor agrícola e difusão do uso da IoT nas propriedades francesas para grandes, médios e pequenos agricultores em diferentes regiões e para além das fronteiras do país.

Esses agentes, brasileiros e franceses, fazem parte dos círculos de cooperação no espaço das variadas atividades agropecuárias de pequena, média e grande dimensão e funcionam como elo entre as fases de produção distribuídas espacialmente, “articulando os diversos agentes e lugares que compõem o circuito espacial da produção” (CASTILLO; FREDERICO, 2010, p. 464).

Há, portanto, uma lógica internacional e global aplicada aos territórios nacionais, sobretudo por atender a uma ordem da economia globalizada e hegemônica, proveniente de outros países e instituições multilaterais (como a FAO, por exemplo), que compõe uma “regulação híbrida” (ANTAS Jr., 2004) da produção no campo e do consumo, dada a variedade de agentes incumbidos de produzir e impor técnicas e normas no território no período atual quando as ações, cada vez mais complexas, se dividem em etapas que somente se encadeiam por meio do uso de objetos técnicos e normas determinadas “sejam elas jurídicas, técnicas ou morais” (ANTAS Jr., 2004, p. 95).

A regulação híbrida do território, no âmbito da produção agropecuária moderna, torna o campo imbuído de uma natureza

cientificamente conhecida, domada, codificada, comandada, mediante as biotecnologias e o influxo do mercado, [que] impõe um calendário agrícola cada vez menos diretamente

³ O território abriga um conjunto de aparatos que constitui a internet, particularmente, as funções da rede serviço e a rede suporte. Integrada pelas operadoras de telefonia e internet, a rede suporte é constituída por um sistema de objetos técnicos imbricados e sobrepostos. A rede serviço é efetivada por *sites web* e aplicativos, totalizando o conteúdo que circula nesse sistema técnico e com crescente aperfeiçoamento dos mecanismos de som, imagem e dados, o que exige mais assistência da rede suporte para aumentar velocidade, fluidez e capacidade de armazenamento (OFFNER, 1993).

dependente das condições naturais e mais dependente do progresso técnico e das demandas do mercado (SANTOS, 2001).

O desenvolvimento técnico e o alcance planetário dos circuitos espaciais produtivos do campo e de seus círculos de cooperação intensificou o interesse das agroindústrias e das Bigtech nos produtos agropecuários, num contexto em que as corporações do ramo competem entre si, ao mesmo tempo que também realizam parcerias em vários países. Além disso, também estabelecem acordos com instituições multilaterais globais como a FAO, o Banco Mundial, instituições de pesquisa, universidades e ONGs.

Alguns exemplos no Brasil, como a Embrapa, o Instituto Agronômico de Campinas (IAC) e o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD), têm papel relevante na promoção da produção nacional de *commodities*, como a cana de açúcar, a laranja, a soja e o café (EMBRAPA, 2023), assim como a ACTA e CIRAD na França, que atuam em diversas culturas como a beterraba (de onde é extraído o açúcar), a produção de uvas para vários tipos de vinhos e na criação de animais para leite e corte, cuja produção é potencializada por estes círculos de cooperação no espaço.

O papel dos agentes dos círculos de cooperação é de tecer relações

entre lugares e agentes por intermédio dos fluxos de informação, conectando as diversas etapas, especialmente separadas, da produção, articulando os diversos agentes e lugares que compõem o circuito espacial da produção (SANTOS; SILVEIRA, 2001, p. 168).

E dessa forma fazem circular uma importante densidade de “fluxos imateriais como a comunicação dada na transferência de capitais, ordens, informações” (CASTILLO; FREDERICO, 2010, p. 464).

Destacamos também o papel da logística no período atual como uma expressão geográfica da circulação corporativa (CASTILLO, 2008), que permite analisar as condições materiais e o ordenamento dos fluxos que perpassam os circuitos espaciais produtivos. A implantação e o uso desses novos sistemas técnicos e normativos na logística envolve diversos Estados e empresas, e cada agente se insere no circuito espacial produtivo e constitui suas próprias relações, que revelam uma hierarquia (CASTILLO, 2008).

Atualmente as atividades produtivas no campo estão cada vez mais organizadas racionalmente e hierarquicamente, sujeitas às determinações das corporações como Bayer e Monsanto, que operam em conjunto com as Bigtech e Agtech na aplicação de tecnologias digitais para a produção em atividades:

A escolha das sementes e das espécies; na condução e na fiscalização dos processos; no uso do crédito oferecido, às vezes a taxas menores que as dos contratos de exclusividade [...] assistência técnica e influenciam as formas de colheita, de coleta e de transporte. Temos assim uma produção quantitativamente ampliada em relação aos padrões técnicos e capitalistas anteriores e, de outro lado, uma circulação restrita graças ao conjunto de condições de racionalização introduzidas nas diversas áreas modernizadas por meio do nexo corporativo. Pode-se dizer que tal mecanismo conduz ao crescimento econômico, mas à custa da perda do controle de seu destino pelas regiões assim modernizadas (SANTOS, 2001, p. 36).

O crescimento econômico das regiões onde o campo é modernizado está cada vez mais profundamente ligado aos círculos de cooperação no espaço para consolidar as estratégias de grandes e médios produtores para obter acesso a tecnologias, mercados, novas metodologias de

produção e novas maneiras de conduzir desenvolvimento tecnológico e monitorar o comércio dos produtos.

Exemplos disso são os institutos de pesquisa públicos do Brasil e da França, no papel de desenvolver tecnologias sobre elementos fundamentais como as sementes e o solo, que movimenta uma densidade de capital importante para investimentos nessa atividade. Soma-se a esse processo o Estado como um indutor, já que financia a ciência e a criação de novos sistemas de engenharia e novos sistemas de movimento (CASTILLO, 2008).

Outros agentes importantes desses círculos são as ONGs que fomentam a pesquisa e a produção, e que organizam diversas campanhas sobre o tema da alimentação em países do sul global, liderando ações em vários territórios na América do Sul, Ásia e sobretudo na África, como o Instituto Stop Hunger⁴ com financiamento da Sodexo, do banco francês BNP Paribas, Bank of America, Karcher, Thomson Reuters; e a Care⁵, que tem como financiadores o Bank of America, Cargill, Coca-Cola, Pepsico e Pfizer.

Partimos da premissa que as organizações não governamentais podem ser denominadas como “organizações governamentais não estatais” (ANTAS Jr., 2004, p. 154), relacionadas à perspectiva da regulação híbrida do território (ANTAS Jr., 2004), cujas intencionalidades e intervenções no espaço geográfico atuam para além das fronteiras nacionais com um papel importante na governabilidade dos territórios. Ressaltamos, ainda, que as ONGs “operam como regimes de regulação internacional e utilizam de seus fixos, fluxos e redes de influência e de seus meios de ação próprios” (ARROYO, 2001, p. 42).

As principais parceiras das ONGs citadas acima são as instituições multilaterais como o Fundo Monetário Internacional (FMI), o Banco Mundial, a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a Organização Mundial do Comércio (OMC), que desde o fim da Segunda Guerra Mundial atendem aspectos específicos da atividade econômica sob controle de países centrais da economia global, cuja ação principal é “incluir no seu campo de competências tudo quanto se relaciona com as mudanças estruturais da ordem internacional” (ARROYO, 2001, p. 44).

Tomemos como exemplo as relações entre o Banco Mundial e as ONGs: este Banco tem uma complexa estrutura institucional e financeira com uma unidade central de informações e dados sobre as ONGs que avalia as operações e analisa o trabalho destas organizações com projetos de desenvolvimento naqueles lugares, regiões ou países onde não há serviços estatais ou onde os Estados consentem suas ações (CAMELY, 2018).

Cabe ainda ressaltar o papel da FAO no gerenciamento de ONGs ligadas ao desenvolvimento rural na América Latina, que mobilizam organizações camponesas de base, bem como propõem políticas públicas por meio de coleta de dados, num contexto em que 3.600 ONGs participavam em 2018 de diversas atividades vinculadas à ONU (CAMELY, 2018).

O exercício desses agentes ultrapassa, muitas vezes, o papel que deveria ser do Estado, influenciando as populações que são informadas e mobilizadas para questões que dizem respeito à sociedade civil mundial. Hirst & Thompson (1988), assinalam os exemplos de ONGs como o Greenpeace e a Cruz Vermelha:

a denominação organizações não governamentais é inadequada. Elas não são governos, mas desempenham um papel crucial de governo, especialmente nos interstícios entre os Estados

⁴ Informações sobre os principais financiadores do Instituto Stop Hunger: <https://br.stop-hunger.org/home/quem-somos/nossos-parceiros.html> Acesso em: 8 set. 2026.

⁵ Informações sobre os principais financiadores da Care: <https://www.care.org/pt/about-us/strategic-partners/corporate-partnerships/leadership-partners/> Acesso em: 8 set. 2026.

e os regimes de regulação internacionais [...] e onde os Estados nação são, de fato, tão fracos e ineficazes quanto os teóricos da globalização supõe serem todos os Estados, como regiões da África, ONGs como a Oxfam suprem algumas das funções elementares do governo, tais como educação e combate à fome (HIRST & THOMPSON, 1988, p. 296).

Assim, as ONGs fazem parte dos círculos de cooperação na produção agropecuária, e fomentam intensamente os variados circuitos espaciais produtivos pois têm influência na comunicação e no fluxo imaterial na transferência de capitais, ordens e informação. São agentes que “garantem níveis de organização necessários para articular lugares e agentes dispersos geograficamente, unificando, através de comandos centralizados, as diversas etapas, especialmente segmentadas, da produção” (CASTILLO; FREDERICO, 2010, p. 464).

A regulação do território nacional no que diz respeito à produção agropecuária não depende mais somente do Estado (representando o público), depende também das empresas (caracterizando o privado), pois essa regulação não é exclusivamente econômica, é também política (ARROYO, 2001).

Logo, a capacidade de governabilidade do Estado se transformou, e a governabilidade não é meramente incumbência do Estado, e agora “pode ser desempenhada por uma ampla variedade de instituições e práticas públicas e privadas, estatais e não-estatais, nacionais e internacionais” (HIRST & THOMPSON, 1988, p. 284), o que põe a questão de qual o rumo da nova governabilidade ligada à produção agropecuária e de alimentos, o que significa que o papel dos Estados ainda é crucial e fundamental na regulação econômica e política do sistema internacional.

A nova governabilidade e o funcionamento destes círculos de cooperação possibilitam que, desde o desenvolvimento científico e tecnológico de maquinário até o aperfeiçoamento das sementes geneticamente modificadas (como bancos de DNA de plantas e animais) dependem de uma base territorial, dada pela infraestrutura das cidades e do campo definidas como pontos nodais, onde esses círculos de valor desigual se encontram e superpõem (SANTOS, 2008).

A análise das dinâmicas econômicas e sociais que envolvem tais circuitos espaciais produtivos e seus círculos de cooperação no espaço suscita questões sobre o alto grau de dependência tecnológica do campo e a consequente dependência de um tipo de produção e de plantio e de políticas públicas que priorizam lógicas corporativas exclusivamente com fins de acumulação ampliada de capitais que visam um incremento da produção e que pode repercutir negativamente na capacidade de acesso aos produtos e alimentos.

A circulação como principal etapa para a realização da produção e comercialização de produtos agropecuários no período atual

Para o entendimento analítico de determinada estrutura regional e local definida por uma estrutura global, consideramos o Brasil e a França segundo as características próprias de suas formações socioespaciais (SANTOS, 1996) e de seu modo de produção, pois trata-se de territórios complexos com profundas implicações de diferenciação social e histórica. Compreendemos que a complexidade histórico e social que constitui ambos os países são dependentes e condicionante da estrutura global do modo de produção.

Também fica subentendido na nossa análise que as técnicas informacionais usadas na produção agropecuária em ambas as formações socioespaciais podem ser explicadas pelas relações sociais a que estão ligadas. Além disso, se relacionam à um modo de produção dominante baseada na estrutura das forças produtivas e das relações de produção; em um modo de distribuição; num modo de circulação e num modo de repartição dos produtos materiais, em outras palavras, o consumo em cada país (MARX, [1859] 2016).

Compreendemos as bases das forças produtivas como um conjunto regulamentado de meios de produção, bem como os recursos (técnicos, sociais, organizacionais); matérias primas; utensílios; e trabalhadores, organizados em “uma divisão técnica do trabalho que remete a uma estrutura tecnológica específica” (GODELIER, 1976, p. 179).

Ao refletir sobre relações entre economia, política e espaço geográfico, no que tange aos círculos de cooperação no espaço no Brasil e na França, há diferenças nas resultantes espaciais da interação permanente entre, de um lado, o trabalho acumulado, na forma de infraestruturas e máquinas que se superpõem à natureza; e de outro lado, o trabalho presente que consubstanciem formas provenientes do passado (SANTOS, 2009).

Nas divisões do trabalho em ambos os países, cada empresa e cada atividade necessita de pontos e áreas que constituem base territorial onde acontecem a produção, a circulação e o consumo, e onde se dá a manifestação geográfica da divisão do trabalho. Isso fomenta a fragmentação do processo produtivo, que dá origem a diferentes níveis de especialização na produção agropecuária no Brasil e na França.

O uso competitivo do território está presente em ambos os países, em que o poder desse uso varia conforme a importância das empresas, e o poder exercido sobre o processo direto da produção no âmbito técnico, segundo a qual as empresas utilizam partes do território, como plantas industriais, mecanização sofisticadas das lavouras e os processos políticos da produção na circulação, distribuição, consumo, o território é utilizado como um todo.

Consequentemente, a logística se tornou um elemento importante dos atuais circuitos (CASTILLO, 2008), assim como as TIC e todo o meio técnico-científico-informacional (SANTOS, 1985) reestruturam os circuitos espaciais produtivos e os círculos de cooperação.

A configuração do meio técnico-científico-informacional permite condições materiais que facilitam o escoamento de produtos aliado à implementação de sistemas de engenharia sofisticados com investimentos sobretudo governamentais em transporte, energia e comunicação, e expõem a decisiva regulação dos intercâmbios materiais e imateriais pelos Estados nacionais e por outras instituições e organizações supranacionais e internacionais (ARROYO, 2001).

A busca por fluidez territorial dos agentes produtivos para os bens, informação e dinheiro decorre de uma base de ordem técnica, que efetivada por meio dos sistemas técnicos como portos, aeroportos, armazéns, rodovias, ferrovias, hidrovias, dutovias, telecomunicações; e de ordem política, como impostos, regulamentos, protocolos, acordos e agências reguladoras (SANTOS, 1996).

Um exemplo de base material é a modernização dos sistemas de telecomunicações e transportes; e de base normativa as regras estabelecidas para regular, técnica e politicamente, os mercados internacionalizados, isto é, padronizações produtivas, certificações de qualidade de produtos e serviços, conversão de alguns bens em *commodities*, papel de instituições multilaterais como Organização Mundial do Comércio (OMC).

Portanto as corporações são agentes privilegiados da articulação entre os lugares, pois unificam diversas etapas geograficamente segmentadas da produção com o uso de recursos da logística como manifestação hegemônica da circulação no período histórico atual (CASTILLO, 2008), como é o caso da produção e o consumo proveniente das atividades agropecuárias no Brasil, na França e no planeta.

Atualmente, as maiores corporações brasileiras são a JBS, no setor de proteína animal, com uma receita de R\$ 375 bilhões, a Cosan, do setor de agroenergia, com receita de 351 bilhões, a Cargill Agrícola, no Brasil desde 1965 no setor de alimentos e bebidas, com receita de R\$ 101 bilhões, e a

Marfrig Global Foods, também do setor de alimentos e bebidas, com receita de R\$ 86 bilhões (FORBES, 2023).

Na França, as empresas que mais se destacam no país são a Lactalis, do setor leiteiro, com uma receita de 28 bilhões de euros, a Danone, no setor de alimentos, com receita de 27 bilhões de euros, a Pernod Ricard, produtor de vinhos, com receita de 11 bilhões de euros e a Groupe Avril, de óleos vegetais, com receita de 7 bilhões de euros (MINISTÈRE DE LA AGRICULTURE ET DE LA SOUVENAINETÉ ALIMENTAIRE, 2023). Além disso, existem aquelas corporações que estão em quase todo o planeta e presentes tanto na França como no Brasil como as conhecidas produtoras de agroquímicos Syngenta com faturamento global de US\$ 13,3 bilhões, a Bayer com faturamento de US\$ 11,4 bilhões, a BASF com receita de US\$ 7,7 bilhões e a Corteva com receita de US\$ 7,2 bilhões (FORBES, 2023).

Em razão do poder econômico e político dessas corporações, é nítida a prioridade de agentes públicos para conferir às grandes empresas a fluidez e racionalidade aos circuitos espaciais produtivos, algo imprescindível para a realização da produção em escala mundial para que os circuitos espaciais da produção e seus círculos de cooperação no espaço possam se encadear e se articular, resultando em diversas implicações sócio-espaciais

O pressuposto da centralidade da etapa de circulação na economia política do território deriva da ideia de circuito de produção que traz a unidade entre a produção, a distribuição, a troca e o consumo, isto é, a produção além do próprio ato produtivo, abarcando a circulação da mercadoria da produção até o consumo final (MARX, [1859] 2016). Destacamos ainda a centralidade da categoria espaço, visto que “discutir os circuitos espaciais da produção é discutir a espacialidade da produção-distribuição-troca-consumo como movimento circular constante” (MORAES, 1985, p.156).

Os intercâmbios entre empresas, instituições de pesquisa e ONGs têm cada vez mais importância para desempenhar as estratégias globais de grande parte das corporações, engendrando mudanças das normas de processos técnicos da produção para segmentá-la espacialmente. A implantação de fábricas, unidades de produção ou cultivo em diferentes países propicia um comércio de produtos finais ou semi-acabados entre essas filiais, intensificando os fluxos transfronteiriços (ARROYO, 2001).

Os principais agentes que perfazem os círculos de cooperação no espaço no território brasileiro e francês e algumas relações entre estes dois países

Para conhecer melhor os agentes dos círculos de cooperação no Brasil e na França, foi realizada pesquisa documental, estatística e bibliográfica e alguns trabalhos de campo e entrevistas no Brasil e na França que trouxeram subsídios para compreender o papel de cada um para a produção agropecuária em ambos os países.

No caso do já citado Instituto Agronômico de Campinas (IAC), as pesquisas têm como incumbência o melhoramento genético e dos sistemas de produção, como desenvolvimento de sementes e plantas que suportem maiores temperaturas e que sejam resistentes às pragas e doenças, além de técnicas de menor impacto ambiental com tecnologias digitais para o manejo das culturas, como a utilização racional da água, uso de imagens de satélite, e produção de dados e informações sobre as atividades agropecuárias principalmente do Estado de São Paulo. Cabe ressaltar que muitas Agtech utilizam destes materiais para alimentar sistemas que usam IA, *Machine Learning* com aplicação de drones nas propriedades, por exemplo. As pesquisas atuam em sistemas de produção de mais de 100 tipos de cultivos, como café, cana-de-açúcar, soja, trigo, arroz, feijão etc.

As ações do IAC também são direcionadas para a capilarização da internet com projetos para instalar infraestrutura em rede na totalidade da zona rural do Estado até 2050 em parceria com empresas, como é o caso do governo do Estado de São Paulo e da Google em cooperação para o mapeamento de todas as estradas rurais do estado e a inserção de um Endereçamento Rural Digital (ERD) que funciona como um Código de Endereçamento Postal (CEP) personalizado no projeto chamado Rotas Rurais. No mapa digitalizado é localizada a porteira de cada estabelecimento, no qual o polígono determina a propriedade e indica como é o traçado das vias rurais que chegam a cada localização.

As informações do ERD podem ser usadas no aplicativo *Google Earth*, em outros sistemas de informação geográfica (SIG) e em aplicativos de navegação como *Waze* e *Google Maps*, e até o mês de novembro de 2023, 291 mil propriedades rurais estavam geolocalizadas e 57 mil quilômetros tinham sido mapeadas (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2023). O mapa terá vários usos para interesses de Estado, como por exemplo cobrança de impostos e outros encargos na zona rural, bem como para planejamento do desenvolvimento econômico regional por meio da criação de endereço codificado para georreferenciamento.

A principal demanda é integrar a base de dados e hospeda-la na Secretaria de Agricultura do Estado visto que estas bases ainda não são públicas e não estão em nuvem, e são usadas para o controle do próprio Estado e para subsidiar políticas públicas e de produção, como é o caso da cana-de-açúcar e do café. A partir de estudos e análise de dados, pode-se supervisionar, por exemplo, o movimento dinâmico dessas culturas, para onde se estendem além do estado de São Paulo e quais culturas chegam no estado.

Há muitos projetos em parceria com o setor privado e que perfazem grande parte do orçamento anual, bem como a participação de agências de fomento que derivam, por exemplo, no Agropolo Campinas-Brasil.

A relação do Brasil com a França no âmbito de parcerias em desenvolvimento técnico e científico fica explícita por meio da implementação deste polo agrotecnológico de pesquisa, desenvolvimento e incorporação de produtos e serviços, inspirado no modelo da Agropolis International, em Montpellier, na França, criado em 1986 e atualmente uma das maiores concentrações de competências nas áreas de agricultura, alimentação, biodiversidade e meio ambiente.

O Agropolo Campinas-Brasil é constituído pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, por meio do IAC, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Instituto Biológico, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação, Prefeitura de Campinas, Unicamp, Techno Park Campinas – Associtech e a Associação Agropolis International.

A Embrapa e o Consulado Geral da França em São Paulo também são participantes nesse acordo de cooperação e intercâmbio entre as partes, por meio da implementação de uma Plataforma de Relacionamento entre Universidades, Centros e Institutos de Pesquisa e Empresas de alta tecnologia, de origem nacional e/ou internacional, para Projetos de Cooperação Técnica (PCT) nas áreas de agricultura, alimentação, biodiversidade, bioenergia, química verde e desenvolvimento sustentável, visando à pesquisa, ao desenvolvimento e à inovação tecnológica, com extensão às outras instituições de pesquisa e empresas com sede nas regiões de Campinas e de Montpellier, que atuam nos segmentos selecionados para essa cooperação (BOLETIM TÉCNICO-INFORMATIVO DO INSTITUTO AGRONÔMICO, 2022).

Esses agentes dos círculos de cooperação têm como principais objetivos:

a aproximação dos interesses acadêmicos aos da indústria do setor; acesso a novas fontes de financiamento para o desenvolvimento e inovação tecnológica; formação de grupos associados de pesquisa, estimulando parcerias, *joint ventures* e investimentos; estimular o desenvolvimento de novos produtos e processos produtivos; acessar novos mercados para as empresas instaladas na Região de Campinas; estimular a criação de empresas *startups* e *spin-offs*, favorecendo a inovação no setor agroalimentar; projetar internacionalmente o Agropolo Campinas-Brasil (BOLETIM TÉCNICO-INFORMATIVO DO INSTITUTO AGRONÔMICO, 2022, p. 12).

No caso da Embrapa Agricultura Digital, ela faz parte das 43 unidades da Embrapa vinculada ao Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), e a unidade que centraliza as pesquisas ligadas ao desenvolvimento e uso de tecnologias digitais está instalada em Campinas-SP, dentro da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), com infraestrutura computacional de alto desempenho para soluções das TIC para atender demandas do setor agropecuário, apoiar políticas públicas e contribuir com inovação aberta.

Esta unidade tem parcerias com governos, instituições de pesquisa e ensino e setor privado além da cooperação com o Centro de Ciência para o Desenvolvimento em Agricultura Digital (CCD-AD), a Unidade Mista de Pesquisa e Inovação Digital em Agricultura Tropical (Umipi DITAg), o Laboratório Multiusuário de Bioinformática (LMB) e a Unidade Mista de Pesquisa em Genômica Aplicada a Mudanças Climáticas (UMiP/GCCRC) (EMBRAPA, 2023).

Ressaltamos o desenvolvimento e uso de técnicas como a *blockchain* para produção de cana-de-açúcar em cooperação técnica com a Cooperativa dos Plantadores de Cana do Estado de São Paulo (Coplacana) e a Usina Granelli, que produz e utiliza dados sobre as matérias-primas e insumos, desde a etapa de produção no campo até a chegada ao consumidor final, sob a estratégia “da fazenda ao garfo”, para rastreabilidade sobre a origem e a qualidade dos produtos. O uso de drones e de *deep learning* também é realizado para o monitoramento do rebanho bovino com conhecimento mais profundo sobre a população de gado para a gestão da fazenda, sobretudo para grandes propriedades e pecuária extensiva, com método para a detecção e contagem de gado no pasto usando drones e algoritmo para estimativas precisas.

Há também uma plataforma para cálculo de emissões e remoções de gases de efeito estufa em cadeias produtivas de grãos, leite e carne e cooperação técnica com empresas como Bayer, Nestlé e Marfrig, dada a demanda por baixo carbono para suas operações.

Para a agricultura familiar, a Ater Digital desenvolvida pela Embrapa é uma das plataformas virtuais com informações para essa escala de produção e gestão da informação coordenada pela Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para ampliar o acesso ao conhecimento e o uso de tecnologias no campo e fortalecer o sistema brasileiro de assistência técnica e extensão rural. As plataformas virtuais possibilitam a consulta a materiais técnicos, publicados por diversas entidades, e viabilizam uma maior conexão entre os atores do sistema de inovação e agricultores, com capacitação e a divulgação de tecnologias e serviços.

Atualmente, a aplicação dessas tecnologias no campo brasileiro é impulsionada principalmente por institutos públicos de pesquisa, como a Esalq (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo), IAC, CPqD (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações) e Embrapa, num contexto em que as Agtech dependem destes empreendimentos iniciais de investimento pelo Estado para operarem (BERTOLLO, 2021).

No contexto francês, a já mencionada ACTA é uma instituição de pesquisa pública ligada ao Ministério da Agricultura e da Alimentação, que promove a estruturação das Fazendas Experimentais Digifermes, que se organizam em rede em todo o território francês, e desenvolvem e aplicam técnicas

da agropecuária conectada para experimentos, avaliação, aprimoramento e aplicação comercial. Essas estruturas fomentam a pesquisa e aplicação de tecnologias informacionais à produção agropecuária, como o uso IoT. Tais instituições são ligadas ao governo francês, às empresas de tecnologia, *startups* e organizações agrícolas. As Fazendas Experimentais Digifermes produzem relatórios para o Ministério da Agricultura e da Alimentação sobre o uso das TIC e IoT no campo, sobre a ação das Agtech francesas e o impacto social, econômico, ambiental e político desses processos no país.

Estas instituições estão associadas às cooperativas e organizações sociais como os chamados *Chambres d'agriculture*⁶ que, numa escala regional, relacionam todos os agentes como sindicatos e produtores e organizam suas demandas (políticas, comerciais e sociais) para serem levados ao *Chambre National*⁷, junto ao Ministério da Agricultura e Alimentação da França.

Tais organizações sociais produzem cooperação para o agronegócio e para os médios e pequenos produtores nas questões políticas, comerciais e sociais, perfazendo os círculos de cooperação dos variados circuitos espaciais produtivos franceses, o que permite um desenvolvimento econômico, social e tecnológico importante aos agentes de menor escala.

Foi observado o potencial de mitigação e de diminuição importante das disparidades entre os agentes do circuito superior e do circuito inferior das economias agrárias (ELIAS, 2013) em território francês, por meio da difusão e banalização do uso das tecnologias da informação e infraestruturas de internet, em termos das redes suporte e redes serviço que perpassam o contexto da agricultura familiar, a diversidade de pequenos e médios produtores e cooperativas, com forte atuação estatal com uso massificado das TIC e internet em praticamente todas as propriedades.

Visitas técnicas e entrevistas foram realizadas aos funcionários e pesquisadores da Fazenda Digifermes na comuna francesa⁸ de Derval, na região administrativa Pays de la Loire, localizada no Departamento de Loire-Atlantique, no noroeste da França, que desenvolve a criação de tecnologias para vacas leiteiras. Há uma influência importante do papel do *Chambre d'agriculture*, pois congrega todos os agentes e produtores desta região, numa organização em que cada departamento tem uma sede, para levar demandas ao *Chambre Nacional*, formando assim um importante círculo de cooperação que reúne pequenos, médios e grandes produtores, cujo ordenamento territorial tem relação com cada comuna francesa e seus produtores, atuando para a diversidade da produção. A região visitada produz leite, carne de gado para abate, batata doce, vinho e flores.

O comércio é realizado por meio de cooperativas, e a negociação dos valores permite especificidades e flexibilidade. Na região administrativa Pays de la Loire, as Fazendas Experimentaris

⁶ *Chambres d'agriculture* são órgãos consulares em operação na França desde 1924, e são responsáveis por representar todos os diferentes agentes econômicos das atividades agropecuárias, como agricultores, proprietários de terras, trabalhadores do campo, organizações agrícolas, cooperativas, instituições de crédito e sindicatos. O principal objetivo é apoiar os agricultores no desenvolvimento técnico, científico, econômico e social, e ao participarem dos *Chambres d'agriculture* eles podem ser convocados pelas autoridades locais para tratar de questões de desenvolvimento regional (CHAMBRES D'AGRICULTURE, 2024).

⁷ *Chambre National* é a escala nacional que representa os *Chambres d'agriculture* e é responsável por fornecer serviços públicos, coordenar missões aos *Chambres d'agriculture* em escala local ou regional, define diretrizes e condições para a implementação de políticas agrícolas, para desenvolvimento rural e ambiental definidas pelo Estado, pelas regiões francesas e pela União Europeia, e fornece suporte técnico, jurídico, econômico e financeiro aos produtores agropecuários (CHAMBRES D'AGRICULTURE, 2024).

⁸ De acordo com a lei francesa, a comuna é a menor e mais antiga subdivisão administrativa do país, com origem em antigos povoados e vilas da Idade Média, oficialmente instituída como unidade administrativa em 1789, e somente alcançou autonomia em 1884 cujos órgãos principais são o conselho municipal e o prefeito.

Digifermes têm cinco unidades para alimentos e carnes chamados “produtos Bio”, isto é, orgânicos, sendo esse tipo de produção muito comum na região.

O laboratório da fazenda de Derval mede a qualidade do leite há 50 anos, com as pesquisas e averiguações sobre a qualidade feitas pelo Instituto de Tecnologia de l’Evage (IDELE) e o Institut National de la Recherche Agronomique (INRAE) para aplicar as técnicas desenvolvidas ali na produção em escala nacional.

Este processo permite a assistência à gestão, à agricultura, aos produtores e funcionários das fazendas com forte apoio às iniciativas para uso mais racional da energia na produção, dada as crises geradas pela guerra entre OTAN, Rússia e Ucrânia, com estímulo às práticas de energia fotovoltaica, que une as atividades agropecuárias e a energia gerada pela sua execução e utilização de técnicas fotovoltaicas, que convertem luz solar em energia elétrica.

Neste contexto, a empresa francesa Delaval fornece soluções integradas para a produção de leite e saúde animal, e é proprietária dos robôs utilizados no campo e dos dados. Cabe ressaltar que a Delaval está presente também no Brasil há 65 anos (nos estados de Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo), e aplica nas suas plantas uma série de tecnologias como ordenha eletrônica, bem estar animal com uso de tecnologia digital para aumento da produção, e tem parcerias com empresas como John Deere, especialista em maquinários. A Delaval também tem parcerias com o Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA) da Argentina e o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) para o desenvolvimento de tecnologia para a agricultura. Estes institutos, fundados na década de 1950, visam a cooperação para desenvolvimento de tecnologias para a América Latina e o Caribe, principalmente o desenvolvimento de Agtech na Argentina e Brasil, e é entendido como um agente importante do círculo de cooperação. A parceria com empresas com a Delaval visa a internacionalização das Agtech nos países citados para a exportação de produtos e serviços.

No caso da França, as tecnologias desenvolvidas por muitas Agtechs são inicialmente implementadas e avaliadas nas Fazendas Digifermes. A partir dessas experimentações, são elaborados relatórios que, posteriormente, passam pela análise de um conselho e são tornados públicos. Esse processo permite verificar a efetividade das tecnologias, identificando o que funciona e o que apresenta limitações. Quando necessário, as soluções são novamente submetidas à pesquisa e à avaliação, possibilitando seu aprimoramento. Os dados produzidos ficam hospedados no *Chambre d’Agriculture*.

Outro agente importante dos círculos de cooperação na França é o *Institut Convergence DigitAg*, ligado às pesquisas sobre digitalização no campo que faz parte do CIRAD que desenvolve pesquisas interdisciplinares para produzir bases científicas para aplicação da agricultura digital na França, Europa e países da África e América Latina, cujos principais eixos são definidos nas questões de segurança alimentar, mudanças climáticas, gestão dos recursos naturais e redução das desigualdades.

O CIRAD dispõe de uma rede de parcerias entre a América do Sul, Europa e África, e com 14 direções regionais, a partir das quais ele colabora com mais de 100 países em parceria com a ACTA, principalmente no uso das TIC e IoT para modelização e fenotipagem de plantas, que são análises óticas com o uso de imagens para avaliar características como peso tamanho, formato dos frutos e estruturas vegetais de várias culturas dos países no qual a instituição está presente.

Há uma série de pesquisas interdisciplinares para implementação de tecnologia no setor agrícola em vários países do continente africano e latino-americano, com uma forte padronização técnica, científica e política sob o controle do governo francês como serviços de consultoria agrícola,

que apoia a implantação e o uso de sistemas técnicos em vários territórios nacionais fazendo a mediação entre os agricultores e as tecnologias implantadas. Tais agentes têm lugar destacado na produção e na pesquisa, e participam ativamente dos variados circuitos espaciais produtivos do campo e da gestão de territórios agrícolas.

Os agentes públicos e instituições de pesquisa podem prover soluções de conexão à internet, e apoiar tecnicamente os produtores, principalmente os pequenos, por meio de uso de plataformas abertas e de assessoria técnica. As aplicações como redes sociais específicas para esse tipo de produção, relacionamento para os negócios e comercialização, ensino a distância e a coleta e processamento de dados, por exemplo, são a essência da IoT e geram conhecimento, difundem, coletam e transferem informações.

Para que essas tecnologias possam ser utilizadas, há que considerar as condições socioeconômicas do produtor, ligadas à dimensão da área da unidade de produção, sua experiência e a capacidade de obter e processar informações, e a habilidade no uso de técnicas agrícolas e de métodos de gerenciamento, que podem contribuir para aumento de produtividade, uso racional de implementos agrícolas e de recursos ambientais.

Dessa forma, a distinção entre a situação de uso de internet no campo na França e no Brasil aponta para uma grande demanda de implantação da tecnologia capilarizada e de forma mais generalizada no território brasileiro, num contexto em que há muitas possibilidades de aplicação para variados espectros de produtores rurais, principalmente de menor porte, e as relações por meio dos círculos de cooperação no desenvolvimento de tecnologia e comércio na agropecuária entre os dois países pode ser uma possibilidade de desenvolvimento nessa área por meio de colaboração bilateral.

Considerações finais

Uma das principais distinções relacionadas à problemática da digitalização das atividades agropecuárias e o potencial dos círculos de cooperação, na França e no Brasil, consiste no fato de que, no território brasileiro, o volume da demanda de capilarização da informação no campo é grande, já que conta com um mercado emergente e crescente para a implantação da tecnologia no campo, com potencial de ser competitiva em termos globais. No período da globalização que enseja um mundo conectado à internet, em que a economia de escala é a regra e as guerras tarifárias no comércio mundial exigem preços competitivos, a inclusão digital no campo e áreas remotas no Brasil é indispensável.

Os círculos de cooperação efetivados pelas instituições públicas de pesquisa, tanto na França como no Brasil, são fundamentais para garantir a autossuficiência da produção agropecuária e da segurança alimentar das populações de ambos os países. Essas instituições têm continuamente empreendido ações para conhecer o funcionamento dos variados cultivos no mundo, sendo um dos principais objetivos adaptá-los aos biomas característicos dos seus territórios.

Além disso, é necessária a adaptação às exigências do mercado consumidor nacional e internacional a adequação à chamada transição energética e nutricional, juntamente com os requisitos de rastreabilidade e transparência do processo de produção, para garantir segurança alimentar e preservação da biodiversidade, para agregar mais valor aos modelos de produção, principalmente para a exportação.

Essa situação exige encontrar formas de mitigar a desproporção entre os pequenos e os grandes produtores, assim como trazer mais transparência da produção, melhorar a gestão e adotar

selos de sustentabilidade exigidos por compradores internacionais, e por isso as TIC, a capilarização da internet no campo e o uso de IoT podem ser aliadas.

Nesse contexto, o grande desafio do Brasil ultrapassa os investimentos estatais recentes nos sistemas técnicos no território, pois eles ainda não são suficientes para minorar a precarização dos sistemas técnicos que servem os movimentos logísticos, como rodovias de má qualidade, caminhões circulando com sobrepeso, hidrovias sem sinalização, e portos assoreados e de baixo calado. Essa conjuntura ainda prejudica a circulação material dos variados circuitos espaciais produtivos da agropecuária impossibilitando seu movimento interescalar, resultando em “gargalos logísticos” (CASTILLO, FREDERICO, 2010).

E no que tange à incompletude e deficiência da capilarização das redes técnicas que provêm conexão à internet no campo brasileiro, configura-se um tipo de gargalo que impacta negativamente na produção, na produtividade, no desenvolvimento técnico e científico, no compartilhamento de informações, na organização cooperativa, na comercialização e no aumento de renda principalmente para pequenos e médios produtores.

Os sistemas técnicos citados no artigo têm grande potencial para oferecer benefícios significativos à diferentes estratos de produtores rurais, especialmente no Brasil, com soluções adaptadas às condições ambientais e sociais do país, e pode se destacar na agroecologia, aplicando tecnologia no campo para gerar impactos sociais positivos, como o monitoramento de plantações, a gestão de rebanhos e a otimização da logística e rastreamento de produtos.

Quando essas iniciativas são incentivadas pelo Estado, instituições de pesquisa, órgãos governamentais e universidades, que formam os círculos de cooperação no território, elas se tornam essenciais para que os diversos circuitos produtivos tenham instrumentos para reduzir desigualdades e promover o desenvolvimento rural.

Referências

- ARROYO, M. (2001) *Território nacional e mercado externo: uma leitura do Brasil na virada do século XX*. Tese de Doutorado, DG-FFLCH-USP.
- ANTAS Jr. R. M. (2004) Elementos para uma discussão epistemológica sobre a regulação no território. *Geosp – Espaço e Tempo*, São Paulo, n. 16.
- BERTOLLO, M. (2021) A informação no campo brasileiro: o papel das Agtech e dos Institutos de Pesquisa Públicos. *IV Simpósio Internacional de Geografia do Conhecimento e Inovação (SIGCI)*. Unicamp, Campinas.
- BERTOLLO, M. (2022). O papel das cidades do agronegócio no uso das redes e os novos agentes no território: a IoT e as plataformas digitais na produção agrícola. In: Simpósio Nacional de Geografia Urbana (SIMPURB), 17., 2022, Curitiba. *Anais [...] A produção do urbano e a urgência da práxis transformadora: teorias, práticas e utopias em meio a um mundo convulsionado*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2022. Disponível em: https://www.sisgeenco.com.br/anais/simpurb/2022/arquivos/GT16_COM_1269_1318_20220531191305.pdf. Acesso em: 8 set. 2026.
- BERTOLLO, M. (2023) A digitalização do campo brasileiro e a produção de alimentos. In: TOZI, F. (Org.). *Plataformas digitais e novas desigualdades socioespaciais*. 1. ed. Belo Horizonte: Editora Max Limonad.
- BERTOLLO, M. (2024) Da fazenda ao garfo: o papel da informação no campo brasileiro globalizado. In: CASTILLO, R. A; BERTOLLO. (Org.). *Agricultura científica globalizada: produção, circulação e usos do território*. 1. ed. São Paulo: Editora Hucitec.
- BERTOLLO, M.; CASTILLO, R. A. ; BUSCA, M. D. (2022) Internet das coisas (IoT) e novas dinâmicas da produção agrícola no campo brasileiro. *Confins (Paris)*, v. 56, p. 156.
- BOLETIM TÉCNICO-INFORMATIVO DO INSTITUTO AGRÔNOMICO. (2022) *Agropolo Campinas-Brasil*. Disponível em <http://oagronomico.iac.sp.gov.br/?p=419> Acesso em: 8 set. 2026.
- CAMELY, N. (2018) *Imperialismo, ambientalismo e ONGs na Amazônia*. Rio de Janeiro: Consequência.
- CAMPELO, T.; BORTOLETTO, A. P. (2022) Da fome à fome: diálogos com Josué de Castro. São Paulo: *Cátedra Josué de Castro*; Zabelê Comunicação; Editora Elefante.
- CASTILLO, R. A.; BERTOLLO, M. (2022) Mobilidade geográfica como direito social: uma discussão sobre o acesso a internet no campo brasileiro. *Revista da Anpege*, v. 18, p. 481-499.
- CASTILLO, R. A. (2008) Sustentabilidade, desenvolvimento, globalização. In: OLIVEIRA, M. P. de; NUNES COELHO, M. C.; CORRÊA, A. M. (Org.). *O Brasil, a América Latina e o mundo: espacialidades contemporâneas (I)*. Rio de Janeiro: Lamparina; Anpege; Faperj.
- CASTILLO, R.; FREDERICO, S. (2010) Dinâmica regional e globalização: espaços competitivos agrícolas no território brasileiro. *Mercator – Revista de Geografia da Universidade Federal do Ceará (UFC)*, Fortaleza, v. 9, n. 18, p. 17-26, jan./abr.
- CHAMBRES D'AGRICULTURE. (2024) *Le réseau des Chambres d'agriculture*. Disponível em <https://chambres-agriculture.fr/chambres-dagriculture/nous-connaître/le-reseau-des-chambres-dagriculture/chambres-dagriculture-france/> Acesso em: 8 set. 2026.
- ELIAS, D. (2013) Globalização, agricultura e urbanização no Brasil. *ACTA Geográfica*, Boa Vista, Ed. Especial. Geografia Agrária, p. 13-32.
- EMBRAPA AGRICULTURA DIGITAL. (2021) *Relatório de Gestão 2019/2021: pesquisa e inovação em agricultura digital*, Campinas-SP.
- EMBRAPA. (2023) *Unidade Embrapa Agricultura Digital*. Disponível em <https://www.embrapa.br/agricultura-digital/apresentacao>. Acesso em: 8 set. 2026.
- FORBES. (2024) *Forbes Agro100 2023: as 10 maiores empresas do agro no Brasil*. Disponível em <https://forbes.com.br/forbesagro/2023/11/forbes-agro100-2023-as-10-maiores-empresas-do-agro-no-brasil/#foto4>. Acesso em: 8 set. 2026.
- GODELIER, M. (1976) Antropología y economía. ¿Es posible la antropología económica? In: *Antropología y economía*. Barcelona: Editorial Anagrama.

- GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. (2023) *Rotas Rurais*. Disponível em <https://arcgisrurais.agricultura.sp.gov.br/portal/apps/sites/#/iea-rotas-rurais> Acesso em: 8 set. 2026.
- HIRST, P.; THOMPSON, G. (1988) *Globalização em questão: a economia internacional e as possibilidades de governabilidade*. São Paulo: Editora Vozes.
- MARX, K. ([1859] 2016) *Contribuição à crítica da economia política*. 5. ed., São Paulo: Editora WMF Martins Fontes.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE. (2023) *Financialisation of agriculture: an analysis of land issues - Analyse n°174*. Disponível em <https://agriculture.gouv.fr/financialisation-agriculture-analysis-land-issues-analyse-ndeg174> Acesso em: 8 set. 2026.
- MORAES, A. C. R. (1985) *Os circuitos espaciais de produção e os círculos de cooperação no espaço*. Mimeografado. São Paulo.
- OFFNER, J. (1993) Le développement des réseaux techniques: un modèle générique. *Flux*, [S.L.], v. 9, n. 13, p. 11-18.
- SANTOS, M. (1985) *Espaço e Método*. São Paulo: Edusp.
- SANTOS, M. (1986) Circuitos espaciais da produção: um comentário. In: SOUZA, M. A. A.; SANTOS, M. (Org.). *A construção do espaço*. São Paulo: Nobel.
- SANTOS, M. (1996) *A Natureza do Espaço*. Técnica e Tempo. Razão e Emoção. São Paulo. Editora Hucitec.
- SANTOS, M. (2001) Uma ordem espacial: a economia política do território. *Geoinova – Revista do Departamento de Geografia e Planejamento Regional*. Universidade Nova de Lisboa, Portugal. Disponível em <https://geoinova.fcsh.unl.pt/revistas/numero3.htm> Acesso em: 8 set. 2026.
- SANTOS, M. (2008) *Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia*. 6. ed. São Paulo: Edusp.
- SANTOS, M. (2009) *Por uma economia política da cidade: o caso de São Paulo*. 2. ed. São Paulo: EDUSP.
- SANTOS, M., SILVEIRA, M. L. (2001) *O Brasil*. Território e Sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro, Record.
- SILVEIRA, M. L. (2002) Uma globalização desnecessária, um território instável. *Ciência Geográfica*, Bauru, VIII – Vol. 1.
- SILVEIRA, M. L. (2010) Região e globalização: pensando um esquema de análise. *Redes*, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 1, p. 74-88.