

## 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

Mait Bertollo<sup>1</sup>

Grupo de Trabalho o qual o artigo será submetido: GT 16 - “Transformações no campo e nas cidades em um contexto de globalização”.

### Resumo

Os objetos informacionais aplicados no campo brasileiro se difundem e ampliam sua participação em diversos ramos produtivos. Esses sistemas de objetos técnicos, as infraestruturas e as plataformas digitais em rede mobilizam a Internet das Coisas (IoT) e envolvem novos agentes, como as *BigTech*, e incidem sobre as cidades do agronegócio. A análise sobre esse movimento visa compreender quais serão as funções dessas cidades a partir desses novos fixos e fluxos.

Palavras chave: cidades do agronegócio, IoT no campo, redes.

### 1) Introdução

Atualmente a aplicação de tecnologias da informação e comunicação na produção agrícola têm apresentado uma relação crescente com a acumulação ampliada de capital do agronegócio globalizado.

O emprego de sistemas de objetos técnicos conectados à internet, como no caso da Internet das Coisas (IoT) no campo, transforma as relações econômicas, de poder e informacionais dos agentes envolvidos nos diversos circuitos espaciais produtivos (MORAES, 1985), e no caso analisado nesse artigo, do agronegócio em determinadas parcelas do território, num movimento que se desenvolve desde, pelo menos, a década de 1990 (CASTILLO, 1999),

---

<sup>1</sup> Doutora em Geografia Humana pela Universidade de São Paulo. Em estágio de pós-doutorado no Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa de pós doutoramento processo nº 2020/07447-4.

com o advento e o uso das tecnologias da informação aplicadas à produção e que agora tem sido um ramo produtivo altamente estratégico.

Assim, a coleta, difusão e aplicação da informação passam a ser fundamentais nas diversas atividades no campo e na mobilidade do produtor, considerando mobilidade a “*capacidade do agente de fazer movimentar bens ou mercadorias e informação banal ou produtiva [...] e seu poder político e/ou econômico de desencadear fluxos materiais e fluxos informacionais*” (CASTILLO, 2017, p. 643).

Esses fluxos no espaço rural são promovidos por sistemas técnicos capilarizados em conjunto com o crescimento do acesso à internet no campo. Tais movimentos têm como consequência o uso das ferramentas como aplicativos e páginas *web*, e podem ampliar tanto a mobilidade de vários agentes quanto sua acessibilidade, que também dependem das condições de infraestruturas, como antenas de telefonia móvel e cabos de fibra ótica para a conexão dos equipamentos para o uso efetivo da IoT. Contudo, consideramos as disparidades de renda e os obstáculos de se consumir esses serviços no território brasileiro.

E para o uso político e econômico dessas redes e aplicações no campo, há um elemento importante, objeto desse trabalho, a ser considerado: qual o papel das cidades do agronegócio a partir dessas redes e novos agentes no território?

Os equipamentos da agricultura digital dispõem agora de um conteúdo informacional como Inteligência Artificial (IA), GPS, algoritmos, *Big Data* e *Machine Learning* que viabilizam conhecer, monitorar e dominar tanto o substrato essencial para a produção, como o solo, assim como todas as etapas dos variados circuitos espaciais produtivos relacionados à produção agrícola e pecuária. Logo, as cidades do agronegócio passam ter também a função de acolher essas redes: recebem investimentos da produção agropecuária globalizada por meio das *Agtechs*<sup>2</sup>, e são impostas adequações para que elas atendam as novas demandas do campo.

Considerando esses pressupostos, apresentamos a discussão sobre as transformações técnicas no campo e como elas resultam em transformações espaciais profundas, sobretudo nas chamadas cidades do agronegócio, diante da participação de novos agentes, como as *BigTech*

---

<sup>2</sup> *Agtechs* são empresas (geralmente *startups*), cuja finalidade é produzir inovações para as atividades agropecuárias, com base no Big Data, algoritmos, IoT e na inteligência artificial.

(Microsoft e Amazon, por exemplo), *Fintechs* (como o Nubank) e *Agtechs* em parceria com as corporações do agronegócio como Basf, Syngenta e Bayer.

Essas transnacionais comercializam plataformas digitais para prover serviços e produtos para a agricultura digital, convertendo todos os elementos desse ramo em produtos do agronegócio, sob influência da chamada indústria 4.0, associados aos discursos e determinações de agentes como FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura), Banco Mundial e Comissão Europeia, para que os sistemas alimentares sejam abertos aos novos operadores da cadeia de valor dos alimentos, com as *BigTech* no controle global dessas dinâmicas, juntamente com desenvolvimento científico.

A atuação dessas redes no território implica que as tecnologias sejam constituídas por um sistema integrado de redes suporte (infraestrutura organizada por objetos técnicos sobrepostos, como as fibras óticas) e redes serviço (*sites web* e aplicativos que efetivam o conteúdo que circula nesse sistema), que funcionam sob a “*realidade do espaço que supõe trabalho [...], em que o espaço virtual apenas permite comunicar o resultado de um trabalho real, multidimensional*” (SANTOS, 2000). Portanto, as cidades do agronegócio cumprem um papel importante para concretizar as ações da agricultura digital.

## 2) Novos agentes no brasil e no mundo: as plataformas digitais do agronegócio

A aplicação das tecnologias da informação no campo brasileiro se deu a partir de três principais períodos, como o primeiro, que desenvolve a fiscalização agrícola e ambiental por intermédio de imagens de satélite quando o LANDSAT 1 foi lançado na década de 1970, com desenvolvimento técnico na direção de que a imagem digital fizesse parte de um sistema informacional (Castillo, 1999).

Um segundo período é a difusão da agricultura de precisão (Castillo, 1999) no território brasileiro no final da década de 1990, como um sistema de gerenciamento agrícola para o aumento do retorno econômico; e o terceiro período é o estabelecimento da IoT no começo dos anos 2000, com o emprego de sistemas técnicos e plataformas digitais, com exploração de grande volume de dados pela inteligência artificial para maior racionalização da produção.

As transformações por meio da informação impactam na produção tradicional, de pequeno e médio porte, em relação à produção das *commodities* agropecuárias. Desde a década

de 60, foram introduzidas novas tecnologias que possibilitaram a difusão do uso dos fertilizantes baseados em nitrogênio, acoplados a um pacote tecnológico que previa sementes mais suscetíveis ao uso desses fertilizantes em panoramas homogêneos, em grandes extensões de terras para a mecanização em larga escala, uso de agrotóxicos e antibiótico para criação de animais, principalmente na América Latina, por meio da Revolução Verde.

Essa tendência de homogeneização da produção agropecuária se intensificou e impactou de forma importante nas cidades do agronegócio, numa conjuntura em que novas formas de produção e distribuição de bens agrícolas, mediante aplicação de novos sistemas técnicos, se organizam de forma a monopolizar os serviços e produtos de grandes plataformas, numa lógica em que a circulação de insumos, mercadorias, equipamentos e manutenção dos sistemas que poderiam vir, em princípio, das cidades próximas à produção, as cidades do agronegócio. Entretanto, no período presente existe a possibilidade desses elementos virem outros lugares, inclusive distante de onde é realizada a produção, impactando a médio e longo prazo nessas cidades que sempre tiveram como função atender a produção agrícola do seu entorno e que mais recentemente se submetem à cada nova transformação tecnológica para obedecer os comandos de lugares distantes.

Entendemos que as cidades do agronegócio compõem as regiões produtivas do agronegócio (RPA)<sup>3</sup> (ELIAS, 2006) e passam por *“uma intensa reestruturação produtiva de suas atividades agropecuárias [...] no contexto da revolução tecnoagrícola e dos novos signos do período técnico-científico-informacional”* (ELIAS, 2022, p. 145).

Essas transformações conduzidas por corporações transnacionais do agronegócio, contam agora com a informação e as *BigTech*, acentuando o comando sobre as terras, as técnicas, as infraestruturas de comunicação, o arranjo das redes de transporte e o trabalho no campo.

---

<sup>3</sup> “As RPAs compõem-se quer por modernos espaços agrícolas, extremamente racionalizados, quer por espaços urbanos não metropolitanos (especialmente cidades pequenas, mas também cidades de porte médio) [...] seriam as áreas detentoras dos mais expressivos investimentos produtivos inerentes ao agronegócio globalizado, representando suas regiões mais competitivas. Nelas encontram-se partes dos circuitos espaciais da produção e círculos de cooperação de poderosas *commodities* agrícolas, que evidenciam a dinâmica territorial do agronegócio” (ELIAS, 2013, p. 201).

A lógica das redes, sobretudo desse tipo que influencia e determina como a produção deve ser organizada, se baseia na regulação por agentes hegemônicos e na lógica da contiguidade espacial, que é o suporte dos territórios, e que são impactadas pelas verticalidades (SANTOS, 2003).

A incidência dessas verticalidades no território tende à fragmentação associada à intensificação das interações espaciais (CORRÊA, 2016), que amplia e torna mais complexas as funções das cidades do agronegócio. Logo, as horizontalidades e verticalidades (SANTOS, 2003) concretizam uma rede técnica que envolve todos os processos de produção agropecuária que articulam as escalas do lugar, da formação socioespacial e do mundo, para um conjunto de cidades em vários pontos conectados do território.

O movimento de conexão entre pontos distantes no campo por meio da internet vem motivando a expansão desses sistemas técnicos e aplicação de sensores, drones, sistemas de rastreamento via satélite e outros dispositivos para coleta de variáveis que influenciam a produtividade, como características do solo, variação climática e incidência de pragas.

Os tratores e demais máquinas agrícolas equipados com sistemas para monitoramento e operação remotos, permitem uma outra temporalidade no manejo das lavouras com a coleta, análise e controle de dados por *softwares* e *hardwares* intervindo profundamente no processo de decisão do produtor rural, nas políticas de Estado e das empresas em relação à produção.

Assim, num período de poucas décadas, as decisões passam a ser menos fundamentadas na experiência, na tradição e nas percepções dos produtores para serem integralmente amparadas por processos analíticos da Ciência de Dados que desenvolve técnicas preditivas para tomada de decisões sobre produtividade, qualidade, riscos, rastreabilidade e demais processos administrativos, além de construir modelos de uso de informações e serviços, controlando e configurando a aplicação para atender as demandas do dispositivo conectado, do indivíduo ou da produção, e mesmo a criação de algoritmos.

A aplicação dessas ferramentas é crescente entre produtores de *commodities*, como milho, soja, cana-de-açúcar, algodão, café, frutas cítricas e carnes (ZAPAROLLI, 2020). De acordo com o Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2017, cerca de 1,5 milhão de produtores rurais acessam dados por meio de dispositivos eletrônicos como o *smartphone*, e o número de produtores com acesso à internet cresceu

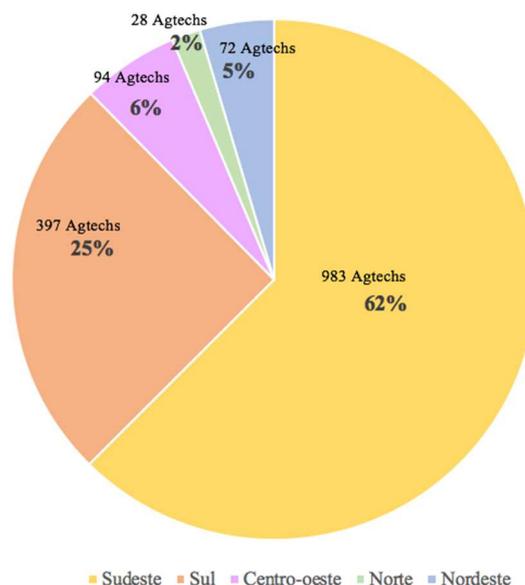
1.900% desde 2006; os estabelecimentos com tratores e colheitadeiras aumentaram cerca de 50%, e o contingente de pessoal ocupado diminuiu 1,5 milhão, diminuição de 9% em relação à pesquisa anterior, realizada em 2006 (IBGE, 2017).

Contudo, o processo de capilarização das informações no campo e a digitalização dos processos produtivos demandam maior densidade de infraestruturas de telecomunicações na área rural, ainda reduzida e muito díspar quando consideramos a magnitude do território brasileiro, sendo hoje o maior gargalo para que esse processo se torne mais banalizado.

Somente 5% da área agricultável nacional está conectada à internet, sobretudo em grandes propriedades e essa ausência de infraestruturas de conexão está relacionada ao alto custo para implementá-las: para ampliar a cobertura para 90% da área agricultável, seria preciso instalar aproximadamente 16 mil antenas de transmissão (ZAPAROLLI, 2020), com investimento de cerca de R\$ 8 bilhões. Existe a possibilidade de utilizar as infraestruturas de conexão já existentes, como antenas retransmissoras de postos da Polícia Rodoviária e redes de fibra ótica que podem ser compartilhadas com linhas de transmissão de energia.

Nesse contexto, as cidades do agronegócio podem ter um papel importante para oferecer esses serviços associados às demandas específicas, como empresas de pesquisa agropecuária e as *Agtechs*, bem como abrigar os provedores regionais, nacionais ou globais para transmitir sinais de internet para o campo. As *BigTech* também entram nessa lacuna não atendida por políticas públicas de expansão de redes de infraestrutura para conexão à internet, com planos para prover esse acesso. No que diz respeito às *Agtechs* no Brasil, em 2021 havia 1.574 dessas empresas que se distribuem por região, conforme o gráfico a seguir:

Gráfico 1: Número de *Agtechs* no Brasil por região, 2021



Fonte: Dados obtidos em FIGUEIREDO, S. S. S. *et al.*, 2021. Elaboração própria.

A distribuição espacial das *Agtechs* no território brasileiro tem como característica a concentração nas macrorregiões Sul e Sudeste, e há uma relação importante com a densidade de redes informacionais e de capital desta porção do território, imprescindível para a instalação desse tipo de empresa.

Cabe ressaltar que as *Agtechs* usufruem de uma importante base de informações estabelecida durante anos por instituições públicas de pesquisa como Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), Esalq (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo), Feagri (Faculdade de Engenharia Agrícola da Unicamp), Unesp (Universidade Estadual Paulista) de Jaboticabal, Instituto Agrônomo, de Campinas, entre outras. Quase a metade das *Agtechs* (46% do total) se dedica à criação de tecnologias para a pós-produção agropecuária, como armazenamento de alimentos, logística, embalagem e segurança alimentar. Em torno de 42% delas desenvolvem soluções para atividades dentro das propriedades, e 12% atuam em etapas antes das fazendas, com atividades ligadas à área genética biotecnológica e nutrição animal (FIGUEIREDO, S. S. S. *et al.*, 2021), e para essas empresas é, até o momento, imprescindível o papel das cidades do agronegócio, que abriga muitas de suas instalações, como por exemplo, em Barreiras e Luis Eduardo Magalhães (BA), ambas na região do MATOPIBA; em Dourados (MS); em Rondonópolis, Campo Novo do Parecis, Sinop e Sorriso (MT); Jataí, Rio Verde e Nova Veneza (GO) (FIGUEIREDO, S. S. S. *et al.*, 2021).

Esses municípios também são constituídos, em parte, pela produção técnico-científica que subsidiam as cidades do agronegócio, numa rede e numa divisão territorial do trabalho específicas.

O uso de tais técnicas permite que a simultaneidade seja utilizada como diferencial competitivo, e permite o encadeamento das escalas do lugar, região e formação socioespacial, além das diferentes formas que assumem o Estado, a sociedade e as corporações transnacionais nessas entidades geográficas para a hegemonia e acumulação ampliada (ANTAS Jr., 2020). Essa concomitância de informações, ordens e encadeamentos são fundamentais para a organização espacial dos lugares, incluindo as cidades do agronegócio, que abrigam empresas e aparatos que precisam enviar e receber informações e objetos técnicos para realizar a produção das mercadorias.

Quando máquinas e sensores estão conectados em tempo real é possível coletar dados a cada minuto, abrindo possibilidades de interferir imediatamente em determinados momentos para obter melhores resultado da produção, como ajustar a rota de uma semeadora, orientar um pulverizador para aplicar defensivos sobre alguma praga detectada por drone antes que se alastre ou remanejar as tarefas programadas para colheitadeiras para se adaptar aos alertas meteorológicos como chuvas.

Há também questões ligadas à interoperabilidade entre *softwares* dos equipamentos e dispositivos eletrônicos usados pelos produtores: fabricantes criam seus sistemas operacionais sem se preocupar com a troca de informações com sistemas de outras empresas, uma lógica básica para a comunicação *on line* e a IoT.

Ressaltamos nesse contexto o papel dos institutos de pesquisa brasileiros (BERTOLLO, 2021) como o CPQD, que são importantes para capilarizar essas tecnologias e conta com as cidades do agronegócio para a aplicação efetiva das inovações desenvolvidas. Esse instituto já licenciou a tecnologia de conectividade rural, formada por *hardwares* e *softwares*, para a Trópico Telecomunicações, empresa que atua com a fabricante de equipamentos agrícolas John Deere, dos Estados Unidos, que comercializam serviço desde 2019 para construir redes próprias de conexão à internet segundo a necessidade de infraestrutura de conectividade de cada

propriedade, e utilizam torres e um sistema de transmissão de dados baseado na tecnologia conhecida como Long Term Evolution (LTE)<sup>4</sup>.

Outro caso de transnacional operando no Brasil são os laboratórios da empresa holandesa DSM, especializada em nutrição animal, que realiza testes na Fazenda Caçadinha, em Mato Grosso do Sul, em parceria com a Universidade de Wisconsin, nos Estados Unidos, com um sistema de câmeras 3D para estimar o crescimento e ganho de peso de bovinos de corte.

Para possibilitar o acesso à internet no campo, um grupo de sete empresas de tecnologia se associaram com a operadora de telecomunicações Tim no consórcio ConectarAgro, para oferecer conexão em todo o país. A tecnologia de transmissão é a 4G e a frequência é de 700 MHz, com infraestrutura formada por torres, antenas e rádio, e as cidades do agronegócio, que recebem parte dessas infraestruturas.

Um exemplo de empresa brasileira é a Solinftec que oferece tecnologias para o setor sucroalcooleiro em 8 milhões de hectares de cana, grãos e fibras em 10 países, e para superar a falta de conectividade utilizam as redes *mesh*, em que cada computador instalado nas máquinas em campo atua como um repetidor de sinal, permitindo a comunicação entre elas e a sincronização automática de tarefas.

O envolvimento das *BigTech* na produção agrícola e que vão explorar as redes para vender seus serviços conta com as parcerias das corporações transnacionais do agronegócio. A Microsoft, por exemplo, desde 2018 fortalece o discurso de combate à pobreza utilizando as tecnologias na produção de alimentos e de plataformização do campo, incentivando o uso do seu aplicativo Azure FarmBeats no campo para auxiliar pequenos agricultores, desconsiderando a estrutura socioeconômica do próprio sistema capitalista. A FarmBeats desenvolve uma estrutura remota para coletar e tratar dados com seus algoritmos de aprendizagem para angariar *startups* como as *Agtechs* e outros agentes para negociar com os agricultores (SILVEIRA, 2022).

---

<sup>4</sup> Long Term Evolution ou evolução de longo prazo dá prioridade ao tráfego de dados em detrimento do de voz, o que a torna a conexão mais rápida e estável. Em condições normais de funcionamento, a latência da rede chega a, no máximo, 30 milissegundos, e a conexão é mais estável, desde que o usuário esteja a uma velocidade de até 500 km/h.

Essa plataforma (na mesma lógica como as outras) reunirá os dados de prestadores de serviços, de desenvolvedores de equipamentos e de agricultores, informações sobre as terras e plantações nos sistemas de inteligência artificial da Microsoft.

A Syngenta, que encabeça a produção de transgênicos no Brasil, lançou em 2017 a plataforma *Cropwise Protector* com inteligência artificial para gestão, aumento da produção e rendimentos, usada por 2 mil produtores em 3 mil fazendas que totalizam 3 milhões de hectares no país (SILVEIRA, 2022).

Os dados sobre essas terras, características dos solos, quais insumos devem ser aplicados, quais decisões a serem tomadas pelos agricultores, o monitoramento digital e a análise da eficiência da equipe serão cada vez mais centralizados. As plataformas podem ser acessadas por computador ou *smartphone* para coletar dados de solos e das plantações, e para saber sobre a eficácia dos insumos e fertilizantes aplicados, resultados obtidos, performance dos trabalhadores etc.

A empresa química BASF, maior do planeta, tem como produto a plataforma Xarvio para cultivos e digitalização da agricultura e oferece imagens de satélites e de drones para o *smartphone* do agricultor, informando sobre ervas daninhas, pragas, doenças, avaliação sobre absorção de nitrogênio na cultura etc.

E para que todo esse maquinário funcione, é preciso uma conexão por redes de forma interescolar, e que estão sob o poder, normas e políticas de Estado e das empresas. Nesse contexto, o Ministério das Comunicações publicou no Diário Oficial da União, a lista dos profissionais que integrarão o Conselho Gestor do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações (Fust)<sup>5</sup>: os integrantes são vinculados diretamente ao agronegócio nacional e fazem parte de um projeto para conectar o gado e os milhares de quilômetros de monocultura no Brasil. A bancada ruralista aprovou a mudança regulatória que liberou o Fust para expandir as redes de suporte à banda larga com a proposta de cobrir uma área de 275 mil km<sup>2</sup> em parceria com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), empregando em torno de R\$ 726 milhões dos recursos do Fust (FRITZ, PITA, 2022). Os interesses do agronegócio globalizado representados pelos integrantes do Fust são distintos daqueles grupos da sociedade

---

<sup>5</sup> Portaria MCOM Nº 82, de 4 de maio de 2022. Disponível em <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mcom-n-82-de-4-de-maio-de-2022-397612214> Acesso em 23 mai. 22.

civil mais carentes de acesso à internet e à comunicação no geral, como as comunidades tradicionais rurais e pequenos produtores.

Essas mudanças nas telecomunicações para atender a determinados grupos acompanham as interferências do bilionário Elon Musk, que veio ao Brasil em 20 de maio de 2022 para negociar com o governo federal o lançamento do projeto para conectar 19 mil escolas, sobretudo as escolas rurais, ampliar a internet no campo e monitorar a Amazônia por meio do sistema de satélites<sup>6</sup> da SpaceX, sua empresa.

Ressaltamos que o Brasil já tem monitoramento da Amazônia desde 1988 realizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia, em que coleta e processa os dados sobre o desmatamento por meio de imagens de satélite (com nível de precisão de 95%). Também existe desde 2017, um programa de internet similar ao que Elon Musk propõe para escolas em regiões remotas, por meio da parceria da Telebras com a americana ViaSat com a instalação de 15.705 pontos de internet em 3.055 municípios brasileiros em 5 anos de projeto, totalizando quase 9 milhões de usuários (TELEBRAS, 2022).

A participação da Starlink se intensificou a partir de janeiro de 2022, momento em que o governo federal consentiu a intervenção do Departamento de Comércio da Embaixada dos Estados Unidos na Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) para conceder o direito de exploração no Brasil de satélites estrangeiros não-geoestacionário de baixa órbita<sup>7</sup> para a Starlink (MOTORYN, 2022), e assim a empresa vai oferecer serviço de internet em várias áreas do território brasileiro, com direito de exploração até 2027. A Starlink já oferece internet via satélite em partes dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Em dezembro de 2021 foi lançado o Programa Internet Brasil, por meio de Medida Provisória, para dar acesso gratuito à banda larga móvel para alunos carentes de escolas

---

<sup>6</sup> A Starlink pediu autorização para lançar 30 mil satélites para Comissão Federal de Comunicações, nos EUA, e a NASA (National Aeronautics and Space Administration) protestou alegando que esses satélites representam um perigo para os satélites que existem no espaço.

<sup>7</sup> A maioria dos serviços de internet por satélite hoje funcionam mediante satélites geoestacionários simples que orbitam o planeta a 35 mil quilômetros de altitude. Os satélites da Starlink perfazem 4 mil unidades, a uma distância de somente 550 quilômetros, e a autorização da Anatel foi o primeiro a projetos desse tipo no Brasil.

públicas com investimento previsto de R\$ 140 milhões, e atenderá inicialmente somente seis municípios, todos no Nordeste, além de exigir que o estudante tenha aparelho celular, já que o acesso será pela distribuição de *chips*.

O leilão da internet 5G, realizado no ano passado, também tem como contrapartida o investimento na conexão das escolas. Foram garantidos R\$ 3,1 bilhões para esse fim junto às operadoras que vão explorar o serviço: menos da metade do esperado, que era R\$ 7,6 bilhões (ANATEL, 2021).

Não é sabido sobre a realização de licitação para esses contratos públicos, principalmente no caso de um bilionário, que é tratado como patrocinador da inclusão digital e de um sistema de vigilância da Amazônia, tomada por grileiros, garimpeiros e desmatadores, sem discutir quais são as contrapartidas ou se a população brasileira vai pagar pelo serviço.

Cabe ressaltar que a empresa SpaceX de Elon Musk precisa do mineral lítio para a bateria do carro elétrico Tesla<sup>8</sup> e a Amazônia não só tem lítio (o Brasil tem pelo menos 8% das reservas de lítio conhecidas no planeta) como a cidade de Manaus pode ter uma fábrica da Tesla e que pode utilizar as estruturas da Zona Franca. Além disso, a implantação da internet no campo apresentada no plano do bilionário abarca as cidades do agronegócio, que podem ser base para a difusão da conexão aos produtores rurais sob a lógica corporativa da SpaceX.

Soma-se a essas transformações o leilão de 5G, aprovado em 2020 pela Anatel (ANATEL, 2021), sendo a maior oferta de espectro da história dessa agência, cuja licitação das radiofrequências nas faixas de 700 MHz, 2,3 GHz, 3,5 GHz e 26 GHz proporciona maior volume de recursos de espectro para que as prestadoras possam expandir suas redes. As empresas vencedoras do leilão terão o compromisso de investir na cobertura e em *backhaul*<sup>9</sup>, atenderem áreas pouco ou não servidas, como localidades e estradas, com tecnologia 4G ou

---

<sup>8</sup> A Vale e Elon Musk teriam assinado um "acordo secreto" para a compra de níquel, além de oferecer contratos generosos com as mineradoras do mundo para aumentar sua produção do mineral. O contrato com a Vale garante a demanda de níquel para a produção de baterias dos veículos elétricos da Tesla e a expansão prevista de 50% na produção, e a Vale projeta extrair por volta de 190 toneladas de níquel em 2022, num acordo de longo prazo em que a Tesla deve abarcar de 30% a 40% das vendas do minério (MELLO, 2022).

<sup>9</sup> O *backhaul* é um elemento importante desse funcionamento, pois ele liga o *backbone* e a chamada última milha, que é o cabo entre o roteador e a prestadora de serviços de internet. Ele liga o núcleo da rede, ou *backbone*, e as sub-redes periféricas, e é a parte do sistema que distribui o tráfego com mais capilaridade (BERTOLLO, 2019).

superior. Para os municípios com mais de 30 mil habitantes, o atendimento terá que ser com tecnologia 5G.

O edital também contempla recursos para a implementação de redes de transporte em fibra óptica na região norte por meio do Programa Amazônia Integrada e Sustentável (PAIS) e a construção da Rede Privativa de Comunicação da Administração Pública Federal<sup>10</sup>.

O foco desta tecnologia, diferente das mudanças nas gerações 2G, 3G e 4G, está no incremento de taxas de transmissão e também na especificação de serviços que possibilitem o atendimento a diferentes aplicações. E por isso o 5G<sup>11</sup> tem uma capacidade importante de concretizar a IoT em mais lugares, e aprendizagem de máquina em tempo real, transformando as interações espaciais (CORRÊA, 2016).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) prevê um aumento de 6,3% no valor bruto da produção agropecuária brasileira com a ampliação de 25% na conexão do campo a partir da tecnologia 5G (MAPA, 2021).

E na perspectiva do uso mais massificado dessas plataformas, as *BigTech* se beneficiam amplamente dos efeitos da criação de redes: o poder dessas corporações é o de constituir redes. As técnicas desenvolvidas por essas corporações concorrem para a conexão entre momentos e lugares, e *“a instantaneidade da técnica é um instrumento de convergência dos momentos por suas características, capaz de criar condições sociais inéditas e de estruturar territórios”* (DIAS, 2005, p. 81).

Logo, a potência dessas redes se define por sua capacidade de gerar fluxos, pois, quanto mais numerosa, densa e extensa ela é, mais capacidade tem de comandar as práticas espaciais e suas dinâmicas.

E para que isso aconteça há uma série de artifícios ligados à estratégias de propaganda, promoções, perfis e interações falsas e muito capital e quando cresce, a plataforma se beneficia

---

<sup>10</sup> A implementação dessas redes está fundamentada na sustentação dos serviços de Estado no Decreto no 9.612, de 17 de dezembro de 2018 (ANATEL, 2021).

<sup>11</sup> As transformações possíveis do 5G são: aumento das taxas de transmissão; maior velocidade (velocidade de rede 100 vezes maior que a 4G); baixa latência (tempo mínimo entre o estímulo e a resposta da rede); maior densidade e quantidade de conexões (dispositivos conectados em uma determinada área); maior eficiência espectral pela maior quantidade de dados transmitidos por faixa de espectro eletromagnético; maior eficiência energética dos equipamentos (ANATEL, 2021).

do grande número de usuários ofertando um bem ou um serviço, num lugar onde há muitas pessoas buscando essas ofertas (SILVEIRA, 2022). Essas plataformas se estruturam a partir da combinação de empresas que vendem produtos como maquinários agrícolas, drones, agrotóxicos etc., e empresas que ordenam a logística, a distribuição e comercialização de produtos e financiamento.

Em relação aos insumos, a capilarização da informação no campo e o uso de aplicativos nas atividades do agronegócio persuadem os produtores rurais a utilizá-los por meio dos *smartphones* para fornecer dados, e em contrapartida recebem recomendações.

Esse movimento também acompanha a produção, pelo investimento das *BigTech* no controle da distribuição de alimentos, o que favorece o uso de determinados insumos químicos e maquinários, intensificando a produção de *commodities* para o setor corporativo em detrimento de mercados locais e produção de alimento. Ressaltamos que essa lógica envolve vários produtos financeiros e sugestões de financiamento dos agentes ligados às plataformas como as *Fintech*, e submete pequenos e médios produtores à essas redes num endividamento contínuo e crescente.

O resultado é a centralização, concentração e uniformização, com agentes capazes de controlar todas as etapas dos circuitos espaciais produtivos da agricultura dentro da estratégia denominada “da fazenda ao garfo”, em que os sistemas alimentares, desde a produção, logística e comercialização, são abertos às *Big Tech* no controle global dessas dinâmicas (BERTOLLO, 2022).

Nessa perspectiva, podem surgir novos intermediários que eliminam pequenos e médios atravessadores, ou estes acabam sendo “parceiros” das plataformas, num movimento de plataformização que precariza a relação de trabalho e que remunera muito pouco. Também há a tendência de um aumento no uso de agrotóxicos na produção agrícola, pois as plataformas podem ter na agricultura o mesmo efeito que os laboratórios farmacêuticos na medicina (SILVEIRA, 2022).

### **3) As cidades do agronegócio e a relação com a IoT e as plataformas digitais**

As novas relações campo-cidade estão abarcadas pelo movimento da inserção dos novos sistemas técnicos no campo, e na produção e regulação de novos agentes sobre as terras

agricultáveis, cujo movimento se intensifica a partir do aumento da densidade dessas redes em determinadas porções do território, principalmente com a implantação em breve das redes 5G.

As cidades do agronegócio, que tem como herança um tipo de base técnica, como redes de internet por meio das antenas, cabos de fibras óticas, e grandes e pequenos provedores regionais e *Agtechs*, agora devem responder às demandas dos novos agentes e sistemas técnicos que chegam no território.

Tais cidades passam por uma profunda reestruturação em razão da “*revolução tecnoagrícola e dos novos signos do período técnico-científico-informacional, sob o comando de corporações transnacionais do agronegócio*” (ELIAS, 2022), e se articulam numa rede que congrega desde cidades menores até metrópoles regionais e globais.

As cidades próximas ao campo modernizado estão submetidas a atender as necessidades de subsídios técnicos, financeiros, jurídicos, de mão de obra especializada, serviços de centros de pesquisa biotecnológica, empresas de assistência técnica, serviços de provedores de internet e os cursos superiores dirigidos ao agronegócio (ELIAS, 2011).

O movimento de transformação da relação campo-cidade, sendo a cidade o suporte do campo informatizado, necessita de uma nova base técnica, ainda que, nem sempre os insumos requisitados pelo campo poderão vir dessa cidade, mas podem vir de uma outra longínqua, como por exemplo, uma plataforma de uma *Big Tech* localizada no Vale do Silício, no estado da Califórnia, nos Estados Unidos, o que pode apontar para uma rede de cidades do agronegócio que se estende para além do território nacional, destacando o potencial reformador dessas tecnologias como um instrumento da política externa dos Estados Unidos (ASSANGE, 2015).

As demandas por manutenção de equipamentos complexos como irrigação de precisão ou tratores que controlam ervas daninhas e capina mecânica, por exemplo, também poderão ser encontradas, necessariamente, num outro país. E consideramos que essas fazendas modernas são

sequiosas de fluidez e exigentes de relações, levando ao rápido crescimento de núcleos urbanos tornados multifuncionais e exercendo um comando sobre vastas áreas. Essas áreas agrícolas e essas ‘cidades-cogumelo’ já constituem um indício da penetração na região dos nexos da globalização, sob cuja égide as conexões com as áreas mais dinâmicas do país são asseguradas, mediante o espalhamento dos recursos das telecomunicações modernas” (SANTOS, 1989, p. 12).

A cidade do agronegócio, considerada um “*espaço urbano não metropolitano, resultado dos processos inerentes às novas formas de uso e ocupação do território brasileiro, associados à reestruturação produtiva da agropecuária e à expansão da economia e da sociedade do agronegócio*” (ELIAS, 2022, p. 146) exercem centralidade urbana nas RPAs, ligando espaços agrícolas ao espaço urbano-regional e ao mesmo tempo são os “*nós da rede de cidades associadas ao agronegócio globalizado, que reúne de cidades pequenas a metrópoles regionais e globais*” (ELIAS, 2017), tendo que responder prioritariamente às demandas estabelecidas pelos agentes do agronegócio, e agora, também aos novos agentes no que diz respeito às redes técnicas, infraestrutura de comunicação, comércio e manutenção de maquinários mais complexos e com mais conteúdos informacionais, como é o caso da IoT no campo, as *BigTech*, *Agtech* e *Fintech*.

As sedes das corporações transnacionais do agronegócio como Syngente, Basf, Cargill, as sedes das *BigTech* e *Fintech* como Amazon, Microsoft e Nubank, estão nas cidades globais, topo da hierarquia da rede de cidades e as informações e ordens que chegam ao território brasileiro de forma vertical aprofundam a divisão territorial do trabalho nessas cidades, que respondem, cada vez mais, aos interesses forâneos.

Por sua vez, essa difusão seletiva cria locais que respondem às necessidades dos agentes hegemônicos, provocando embates entre o local e o lugar. A seletividade com que são produzidos espaços luminosos (SANTOS; SILVEIRA, 2001)<sup>12</sup> resulta no aumento das desigualdades socioespaciais.

Cabe ressaltar que as tecnologias da informação são tecnologias da inteligência (ASSANGE, 2015), aumentando a capacidade de armazenar, processar e transmitir informações, e que na “sociedade da informática”, que Flusser classificou como “terreno do imperialismo pós industrial”, o poder passou do proprietário para o programador de sistemas e “*quem possui o aparelho não exerce o poder, mas quem o programa e quem realiza o programa*” (FLUSSER, 1985, p. 17).

---

<sup>12</sup> “Espaços luminosos são aqueles que mais acumulam densidades técnicas e informacionais, ficando assim mais aptos a atrair atividades com maior conteúdo em capital, tecnologia e organização. Por oposição, os subespaços onde tais características estão ausentes seriam os espaços opacos” (SANTOS; SILVEIRA, 2001, p. 264).

Consideramos ainda que as *BigTech*, diferente de outras classes de corporações, têm o domínio da infraestrutura das comunicações em âmbito mundial, pois “*acumulam poder na geopolítica global, são mecanismos de operação do império e representam ameaça para a soberania e segurança de vários países*” (ASSANGE, 2015, p. 20).

Ressaltamos também a presença ou ausência das redes suporte, que são as infraestruturas para que a rede serviço possa ser utilizada, como a *web* e aplicativos das *BigTech* que adentram a produção agrícola, que trazem novas práticas, mudanças estruturais pela implantação de sistemas de objetos materializando mais fluidez ao território, multiplicando os fixos e os fluxos nas cidades do agronegócio.

#### **4) Considerações finais: a informação como variável na mediação cidade e campo**

O Brasil tem muitas possibilidades de realizar um outro uso de grande parte de suas terras agricultáveis como a agroecologia e agricultura vertical apoiadas em tecnologia e na ciência, para aplicação positiva socialmente e ambientalmente dessas técnicas. A agroecologia pressupõe conhecer profundamente o meio ambiente e usá-lo em benefício de objetivos mais favoráveis principalmente à população do entorno. Além disso, é importante para que os brasileiros apreendam e dominem o seu solo agricultável, que é uma questão importante de soberania nacional.

Hoje as cidades do agronegócio, com tantas possibilidades por meio do uso das tecnologias na produção agropecuária, vivenciam a pobreza e a ausência de políticas públicas e empregos, e muitos dos moradores sobrevivem por meio do assistencialismo.

Há grandes favelas em cidades do estado do Mato Grosso como Sinop (com 40% das famílias de baixa renda), Lucas do Rio Verde (com 28% das famílias de baixa renda) e Sorriso (com 39% das famílias de baixa renda), que são umas das principais cidades do agronegócio. Elas estão às margens da BR-163, e contrastam com a cidade planejada e sua pujança fruto da concentração de renda das atividades do agronegócio. As moradias precárias estão em lugares que não foram regularizados pelas prefeituras e é onde vive grande parte das pessoas que foram expulsas do campo e trabalhadores migrantes principalmente do norte do país (PERES, MERLINO, 2022).

Portanto, a conjuntura presente nas cidades do agronegócio ainda é de interesses corporativos predominando sobre os interesses públicos em que a ordem global, materializada em uma solidariedade organizacional (SANTOS, 1996) de novos agentes ligados às corporações do agronegócio e da tecnologia como vetores externos se chocam com uma ordem local, composta por diversas sucessões de tempo e pelas horizontalidades, as contraracionalidades como coexistência e regulação do próprio território e que se mantêm a despeito da vontade de unificação e homogeneização típica das verticalidades (SANTOS, 1996).

Existem possibilidades por meio do desenvolvimento tecnológico nos institutos públicos de pesquisa (BERTOLLO, 2021) como a Embrapa, que pesquisa, por exemplo, fertilizantes com base em microrganismos próprios dos biomas brasileiros (EMBRAPA, 2022), reforçando que o Brasil tem todas as condições para ser vanguarda na agroecologia, relacionando oferta alimentar e proteção da biodiversidade, com o apoio da ciência como políticas de Estado para formar pessoas capacitadas nesse tema e desenvolver tecnologia brasileira.

Há agentes da sociedade civil, como o Movimento dos Sem Terra (MST), encabeçando várias ações cooperativas o que vislumbra possibilidades de ampliar as estruturas dos movimentos sociais para o plano digital, como perspectivas para a agroecologia e para as redes de pequenos agricultores organizarem arranjos tecnológicos que utilizem a inteligência artificial para competir com a entrada das *BigTechs* no campo (SILVEIRA, 2022), além da crescente necessidade para uma alimentação mais saudável que pode apoiar soluções cooperativas e produção de comida de forma mais horizontal.

As cidades do agronegócio podem coordenar esse tipo de mudança, ensejando um modelo viável de financiamento, gerenciamento, divulgação e logística, junto ao setor público, movimentos sociais e sociedade civil para viabilizar um outro tipo de articulação.

Atualmente, essas cidades abrigam empresas, redes, agentes, maquinários e toda a sorte de estruturas para que essas plataformas funcionem de forma cada vez mais fluidas, e que potencialmente não vão excluir totalmente os pequenos agricultores e pequenos intermediários, mas eles se tornarão mais pobres, com o uso de “*cadeias de veneno sustentadas em inovações com discursos do capitalismo verde e da compensação de carbono que as próprias plataformas buscarão consolidar*” (SILVEIRA, 2022, p. 3).

Por isso, o debate sobre a aplicação crescente desses sistemas técnicos no campo e participação de novos agentes precisam mirar as possibilidades de mitigação de desigualdades, resistência e limitação desses poderes hegemônicos, revelar quem são esses novos agentes, suas intencionalidades e novos movimentos que ensejam, de que forma afetam a produção de alimentos e a concentração de terras e de rendas, e como impactam na transformação do papel das cidades do agronegócio. Uma questão a ser aprofundada é: tais cidades vão fazer parte desse movimento de estruturação de redes e de plataformas ou sua função será atribuída à cidades mais distantes, inclusive em outros países, como o Vale do Silício, sede das corporações das *BigTech*?

## 5) Referências

- ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações. *Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações – PERT 2019 – 2024*. Planejamento regulatório da Anatel para a ampliação do acesso à banda larga no Brasil, 2021.
- ANTAS Jr, R. M. *A articulação dos acontecimentos na construção dos fluxos globais: notas sobre os circuitos espaciais produtivos de medicamentos na França e no Brasil*. GEOgraphia, 2020.
- ASSANGE, J. *Quando o Google encontrou o Wikileaks*. 1ª edição – São Paulo, Editora Boitempo, 2015.
- BERTOLLO, M. Da fazenda ao garfo: o papel da informação no campo brasileiro globalizado. In: CASTILLO, R. A; BERTOLLO, M. (Org.). *Agricultura científica globalizada: produção, circulação e usos do território*. 1ª ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2022. No prelo.
- \_\_\_\_\_. *A capilarização das redes de informação no território brasileiro pelo smartphone*. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2019.
- \_\_\_\_\_. *A informação no campo brasileiro: o papel das Agtech e dos Institutos de Pesquisa Públicos*. IV Simpósio Internacional de Geografia do Conhecimento e da Inovação – SIGCI, 2021.
- CASTILLO, R. A. *Mobilidade geográfica e acessibilidade: uma proposição teórica*. Geosp – Espaço e Tempo (Online), v. 21, n. 3, p. 644-649, dez. 2017.
- \_\_\_\_\_. *Sistemas orbitais e uso do território: integração eletrônica e conhecimento digital no território brasileiro*. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

- CORRÊA, L. R. *Processos, formas e interações espaciais*. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 61, n. 1, p. 127-143, jan/jun. 2016.
- DIAS, L. C. Os sentidos da rede: notas para discussão. In: DIAS, L. C.; SILVEIRA, R. L. L. (Org.). *Redes, sociedade e território*. Santa Cruz do Sul, RS: Ed. Unisc, 2005.
- ELIAS, D. *Pensando a operacionalização de estudos sobre cidades do agronegócio*. Revista Tamoiós, São Gonçalo, v. 18, n. 1, p. 144-164, 2022.
- \_\_\_\_\_. *Agronegócio globalizado e (re) estruturação urbano-regional*. In: XVII ENANPUR, 2017, São Paulo. Anais do XVII ENANPUR. São Paulo: ANPUR, 2017.
- \_\_\_\_\_. *Globalização, agricultura e urbanização no Brasil*. ACTA Geográfica, Boa Vista, Ed. Especial. Geografia Agrária, p. 13-32, 2013.
- \_\_\_\_\_. *Agronegócio e novas regionalizações no Brasil*. R. B. Estudos urbanos e regionais. V.13, N.2 / novembro, 2011.
- \_\_\_\_\_. *Ensaio sobre os espaços agrícolas de exclusão*. Revista NERA (UNESP), Presidente Prudente -SP, v. 1, n.8, p. 29-51, 2006.
- EMBRAPA. *Bioinsumos e fertilizantes foram debatidos na Academia Brasileira de Ciências*. Embrapa Solos, 2022.
- FIGUEIREDO, S. S. S.; JARDIM, F.; SAKUDA, L. O. (Coord.). *Relatório do Radar Agtech Brasil 2020/2021: Mapeamento das Startups do Setor Agro Brasileiro*. Embrapa, SP Ventures e Homo Ludens: Brasília, 2021.
- FLUSSER, V. *Filosofia da caixa preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia*. São Paulo, Editora Hucitec, 1985.
- FRITZ, C. A; PITA, M. *A política de conexão à internet pode se tornar a política do agro*. Carta Capital, 15 de maio de 2022.
- IBGE - Censo Agro 2017. *Resultados definitivos do Censo Agro*, 2017.
- MAPA. *Conectividade no campo elevará produção agropecuária a novos paradigmas*. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2021.
- MELLO, M. *Lista de empresários que se reunirão com Elon Musk indica quais são seus interesses no Brasil*. Opera Mundi, São Paulo (SP), 20 de mai de 2022.
- MORAES, A. C. R. *Os circuitos espaciais de produção e os círculos de cooperação no espaço*. Mimeografado. São Paulo, 1985.
- MOTORYN, P. *Governo Bolsonaro interferiu na Anatel para autorizar empresa de Elon Musk no Brasil*. Brasil de Fato, Brasília (DF), 16 de Março de 2022.
- PERES, J; MERLINO, T. *Opulência, segregação social e fome nas capitais do agronegócio*. O joio e o trigo, 20 de abril de 2022.
- SANTOS, M. *Há mesmo um espaço virtual?* Palestra proferida em 21 fev. 2000. Disponível em: <[http://reverbe.net/cidades/wp-content/uploads/2011/livros/Ha-mesmo-um-espacovirtual\\_Milton-Santos.pdf](http://reverbe.net/cidades/wp-content/uploads/2011/livros/Ha-mesmo-um-espacovirtual_Milton-Santos.pdf)>. Acesso maio 2022.
- \_\_\_\_\_. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. 10. ed. Rio de Janeiro: Record, 2003.
- \_\_\_\_\_. *A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo. Razão e Emoção*. São Paulo. Editora Hucitec. 1996.
- \_\_\_\_\_. *Meio técnico-científico e urbanização: tendências e perspectivas*. Comunicação apresentada no Seminário Brasil Século XXI, Unicamp, abril de 1989.
- SANTOS, M., SILVEIRA, M. L. *O Brasil. Território e Sociedade no início do século XXI*. Rio de Janeiro, Record, 2001.

SILVEIRA, S. A. *A face ruralista das plataformas digitais*. Outras Palavras 14 de abril de 2022.  
TELEBRAS. *Em missão oficial nos EUA, comitiva do MCom visita sede da Viasat*, 2022.  
ZAPAROLLI, D. *Agricultura 4.0*. Revista FAPESP, Edição 287, jan. 2020.