

10, 11 e 12 de novembro de 2025

POLITÉCNICO DO PORTO / ISCAP
PORTO - PORTUGAL



CONCENTRAÇÃO INFORMATACIONAL NO CONTEXTO DO AGRONEGÓCIO

Fábio Mosso Moreira, Faculdade de Ciências e Engenharia (UNESP/Tupã),
<https://orcid.org/0000-0002-9582-4218>, Brasil, *fabio.moreira@unesp.br*

Marcelo Marques de Magalhães, Faculdade de Ciências e Engenharia (UNESP/Tupã),
<https://orcid.org/0000-0001-6334-5493>, Brasil, *marcelo.magalhaes@unesp.br*

Ana Elisa Bressan Smith Lourenzani, Faculdade de Ciências e Engenharia (UNESP/Tupã),
<https://orcid.org/0000-0001-8420-4120>, Brasil, *ana.lourenzani@unesp.br*

Exo: Impacto das Tecnologias de Informação e Comunicação

1 Introdução

No âmbito do novo paradigma social ditado pelo imperativo das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) (Castells, 2009), um setor econômico que está em crescente adaptação na dinâmica da transformação digital é o agronegócio. Este setor é composto pelos agentes ligados às operações de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização de insumos e produtos agropecuários (Batalha; Silva, 2021).

Os agentes econômicos desse setor se amparam cada vez mais em tecnologias disruptivas aplicadas na automação e informatização de atividades, como, por exemplo, no uso de recursos aplicados no manejo e tratos culturais (Hackenhaar; Hackenhaar; Abreu, 2015); no uso de canais digitais de comunicação e comercialização (Jesus et al., 2021); e nos ferramentais utilizados nos processos de gestão e tomada de decisão (Ferraz; Pinto, 2017).

Sausen et al. (2020) apontam e descrevem um conjunto de TIC que estão sendo aplicadas no agronegócio, como, por exemplo, ferramentas de Big Data e Data Analytics, assistentes baseados em Inteligência Artificial e Machine Learning, sistemas de georreferenciamento, dispositivos e sensores baseados em Internet das Coisas, serviços de virtualização e realidade

aumentada, serviços da Blockchain, entre outras.

Os desdobramentos da transformação digital e os impactos da disseminação de novas TIC na no contexto do agronegócio motivaram esta investigação, em específico os aspectos do processo de concentração informacional e seus efeitos, como, por exemplo, a assimetria informacional.

A concentração informacional é um processo que já ocorre em outros setores econômicos, como, por exemplo, nos conglomerados de empresas de infotelecomunicações (MOM, 2017); na indústria cinematográfica (Morais, 2022); nos bancos e instituições financeiras (Di Caprio; Santos-Arteaga, 2010), entre outros. Esse conceito é desenvolvido e apresentado na seção teórica deste trabalho.

Neste sentido, a pesquisa questiona quais são as implicações do processo de concentração informacional no agronegócio, e como seus efeitos afetam a dinâmica deste mercado e a relação entre seus agentes. Portanto, tem como objetivo identificar e descrever os efeitos positivos e negativos da concentração informacional neste contexto.

Os resultados desta investigação podem contribuir tanto com a literatura científica que trata sobre o impacto das TIC no setor do

agronegócio quanto subsidiar estratégias para formulação de políticas agrícolas em convergência com políticas de informação a fim de aumentar a eficiência no mercado agropecuário. Também é relevante uma vez que este contexto envolve um setor econômico responsável pelo atendimento de necessidades básicas do ser-humano, além de possuir relação direta com o meio ambiente e o uso de recursos naturais.

O artigo encontra-se estruturado em cinco seções, contando com a presente introdução. Na próxima seção, são apresentadas definições sobre o conceito de concentração informacional para facilitar a compreensão deste processo no contexto analisado pela pesquisa. A terceira seção contém os procedimentos metodológicos descrevendo as técnicas e instrumentos utilizados para coleta e análise das informações. Na quarta seção, apresentam-se os resultados obtidos a partir da análise dos efeitos identificados como resultantes do processo de concentração informacional no agronegócio, tanto positivos quanto negativos. Por fim, a última seção corresponde às considerações finais e organiza as principais conclusões obtidas nesta investigação.

2 Referencial Teórico

A convergência tecnológica e a junção de mídias diversas de fato abriram - e ainda abrem - novas perspectivas comunicacionais e de transmissão de informações. No entanto, o discurso difusor da ideia de que com as novas tecnologias informacionais qualquer pessoa tem acesso a uma diversidade de informações é, em parte, uma falácia. O acesso pode existir - ainda que este também seja uma questão em debate - mas diante do processo de concentração informacional a diversidade fica comprometida (Santos; Araújo, 2024).

A diversidade até existe, porém não nos índices propagados. As informações partem, grosso modo, da mesma fonte (ou grupo de fontes), o que resulta na concentração informacional, fenômeno potencializado pela transformação tecnológica cujos efeitos são diversos. Este

fenômeno está ligado com a convergência infotelecomunicacional e o corrente processo de concentração midiática, que Segundo Moraes (1998) trata-se de dois processos que se auto determinam, um em consequência do outro, e dependem da geração de serviços que alimentem as indústrias multimídias globais, ou seja, o que está em jogo para o autor não é a oferta de um serviço completo ao consumidor-espectador, mas o pano de fundo do cenário é a concorrência e luta pela audiência absoluta que, em outras palavras, significa lucro.

Segundo Chakraborty (2017) com o rápido aumento no consumo de informações, especialmente por meio de Serviços de Redes Sociais Online, surgiram preocupações sobre como as pessoas estão sendo expostas seletivamente a um subconjunto enviesado do ‘espaço de informações’, onde um usuário recebe mais do que já conhece e, assim, potencialmente acaba preso em ‘câmaras de eco’. O autor define este estado como segregação de informações e propõe algumas medidas para analisar dimensões específicas cujas quais a concentração informacional é uma delas:

- Uniformidade (*Evenness*): refere-se à dimensão do estado de segregação de informações na qual membros uniformes de um grupo particular de usuários tem acesso a diferentes unidades/fontes de informação em um espaço informacional ‘n’, porém existe um grupo que acessa mais uniformemente a informação se concentrando em unidades/fontes de informações específicas;
- Exposição conjunta (*Joint Exposure*): esta dimensão do estado de segregação informacional considera até que ponto os membros de grupos distintos de usuários são expostos conjuntamente às mesmas unidades/fontes de informações;
- Centralização (*Centralization*): a centralização refere-se a dimensão do estado de segregação de informações na qual as unidades de informação

cujas quais grupos distintos de usuários têm acesso, estão distribuídas em torno do centro/núcleo do espaço de unidades/fontes informacionais;

- Agrupamento (*Clustering*): esta dimensão do estado de segregação informacional refere-se ao grau com que os membros de um grupo específico de usuários têm acesso a clusters informacionais, ou seja, se os diferentes tipos de informação recebidos por um grupo também estão próximos de outros grupos no espaço de unidades/fontes de informações; e
- Concentração (*Concentration*): a concentração refere-se à quantidade relativa do espaço de unidades/fontes específicas de informações à qual grupos distintos de usuários têm acesso. Cada unidade de informação pode não ter uma densidade tópica semelhante (ou número de fontes de informação etc.), com algumas unidades/fontes tendo mais tópicos mapeados (diversidade) em comparação com outras unidades/fontes de informação.

Chakraborty (2017) apresenta um modelo para representar a variação (*DEL*) da concentração informacional na qual um grupo *A* está sujeito (Equação 1). No modelo, o autor considera que a_i , a_{total} e m devem ser parâmetros definidos, n_i é o número de tópicos na unidade de informação *i*, e n_{total} é o número total de tópicos no geral.

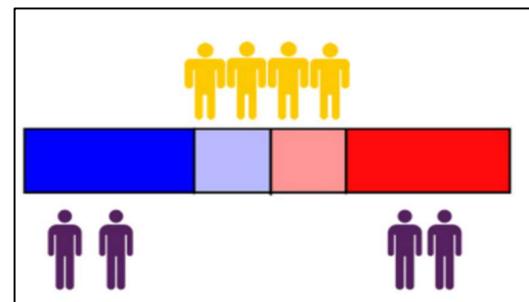
$$DEL_A = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \frac{a_i}{a_{total}} \cdot \frac{n_i}{n_{total}} \quad (1)$$

O modelo considera que cada unidade informacional pode não ter a mesma densidade temática (ou número de fontes informacionais) e que a concentração se dá pela quantidade absoluta de um grupo exposto a unidades menos temáticas (ex: a mesma quantidade de pessoas exposta a unidades temáticas menores é mais concentrada do que a mesma quantidade de pessoas exposta a unidades temáticas mais amplas).

Na Figura 1, Chakraborty (2017, p.3) ilustra sua definição para o modelo de concentração

informacional. Nela, é possível observar que as unidades informacionais representadas pelas cores ‘vermelha’ e ‘azul’ contém um número maior de temas/tópicos comparadas às unidades informacionais representadas pelas cores ‘azul claro’ e ‘vermelho claro’. Portanto, embora os grupos de usuários (contendo a mesma população) representados pela cor ‘Amarela’ e ‘Roxa’ tenham acesso ao mesmo número de unidades informacionais (contendo o mesmo nível de uniformidade - Eveness), o grupo ‘Amarelo’ seria considerado mais concentrado (ou seja, mais segregado) uma vez que ele teria acesso a um número menor de tópicos.

Figura 1: Exemplo do modelo de concentração informacional



Fonte: Chakraborty (2017).

Com uma abordagem similar à de Chakraborty (2017), Mooney (2001) aponta que a concentração em fluxos de informação pode levar a uma situação de erosão informacional, ou seja, a degradação da qualidade da informação devido à sobrecarga de dados, manipulação, ou distorção intencional. Para o autor, o processo de concentração informacional está intimamente relacionado à transformação tecnológica do século XXI e propõe a equação $E = T \cdot C^2$ como modelo para expressar a relação entre o conceito de erosão (*E*), transformação tecnológica (*T*) e as implicações da concentração informacional (*C*).

Mooney (2001) destaca ainda que se o processo de concentração informacional é acentuado pelo imperativo tecnológico que dita o paradigma social, um povo sem cultura torna-se facilmente dominado, de modo que hoje temos uma crescente diminuição das literaturas e das músicas nacionais em

detrimento da cultura da rede (que é basicamente americana), o que resulta na degradação cultural.

Carvalho Silva (2014) também estabelece relações entre o processo de concentração informacional e seus efeitos na cultura. Para o autor, a cultura utilitária atual é “informacionalmente monista” e abre espaço para que grupos minoritários se apropriam de efetivos poderes para deliberar o quê e como se deve propagar de informação, como ocorre sob o viés dos grandes grupos midiáticos, publicitários e empresariais/industriais/bancários. Essa cultura impõe, sorrateiramente (em termos ideológicos) e declaradamente (quando sente sua identidade informacional ameaçada), o tipo de informação que deve ser construída e disseminada.

Neste debate, fica evidente que as consequências da concentração exacerbada de informações têm reflexo em questões relacionadas à cultura e a forma como a democracia é concebida. Carvalho da Silva (2017) indica que a concentração informacional denota o estabelecimento, *a fortiori*, da concretização de ações dominativas de um sujeito (ou grupos) sobre outros comumente mais desfavorecidos nos aspectos culturais, educacionais, ideológicos e político econômicos.

Braman (2009) afirma que a concentração informacional, no âmbito da organização política, se dá pela burocracia e pelo poder administrativo, implicando em processos decisórios mais centralizados e no sentido *top down*. Este fato está gerando um Estado Informacional caracterizado pelo controle da criação, do processamento, do fluxo e do uso da informação, o que ajuda a entender tanto a mudança da essência do Estado quanto analisar como Ele exerce poder sobre a Sociedade Civil - nas normas comportamentais, hábitos discursivos, práticas culturais, estruturas de conhecimento, formas organizacionais, tecnologias entre outros (Braman, 2009).

No que se refere à dimensão econômica da concentração informacional, Dicken (2009) ressalta que este processo obedece à máxima

de localizar os fluxos de acordo com o consumo do conteúdo, já que os investimentos em infraestrutura (principalmente de comunicações) costumam ser direcionados para onde os retornos financeiros são os mais altos. Lima et al. (2023) oferece uma análise aprofundada sobre como as *Big Techs* gerenciam e concentram informações, alinhando-se ao tema da concentração informacional discutido por Dicken (2009). Para ambos os autores, as *Big Techs* têm revolucionado a forma de informar e comunicar, proporcionando aos usuários novas experiências caracterizadas pela rapidez e interatividade. No entanto, essas empresas também concentram uma quantidade significativa de dados e informações, levantando preocupações sobre privacidade, controle de dados e o impacto dessa concentração no fluxo informacional.

Em síntese, pode-se considerar que a concentração informacional se refere à situação em que um pequeno número de entidades (como empresas, governos ou indivíduos) detém um controle significativo sobre a produção, distribuição e acesso à informação a determinados grupos de usuários. Essa situação pode ser resultado de fusões e aquisições no setor ou de políticas públicas que favorecem grandes conglomerados de empresas que detêm controle sob as infraestruturas tecnológicas (físicas e lógicas) de comunicação. E, como descrito anteriormente, este processo pode implicar em efeitos que se manifestam nas dimensões culturais, políticas e econômicas.

Segundo Chakraborty (2017), um dos principais efeito da concentração informacional é a formação de ‘câmaras de eco’, ou seja, situação na qual um usuário de informação recebe mais informação que já se sabe, isso implica em preocupações quanto à qualidade do conteúdo e preconceitos nas informações às quais as pessoas são expostas. Em específico da concentração informacional nas redes digitais, o autor destaca que as ‘câmaras de eco’ são formadas pois as pessoas tendem a se conectar com outros usuários com ideias semelhantes por homofilia, ou seja, é a tendência dos indivíduos de se associar e de

estabelecer vínculo com outros semelhantes (ex: gênero, grupo étnico etc.). Neste sentido, uma ‘câmara de eco’ se forma pois os usuários individuais passam ter exposição seletiva a informações que correspondam às suas próprias opiniões, não tendo assim exposição suficiente a opiniões diversas, o que também implica no problema da diversidade.

Outro efeito da concentração informacional identificado na literatura é a privatização da informação. Para Herscovici (2004) a informação é privatizada ou semiprivada à medida que, por razões econômicas ou estratégicas, suas modalidades de acesso têm que ser limitadas (ex: pesquisa, inovação, financeira, estratégica). Assim, as redes digitais não podem ser concebidas apenas como redes abertas, as quais seriam sinônimas da instauração de uma “democracia digital” e de um espaço concorrencial globalizado. Parte dessas redes é fechada ou semifechada, dentro das quais circulam informações privadas ou semiprivadas (Herscovici, 2004).

Um terceiro exemplo de efeito relevante observado no processo de concentração informacional e que está intrinsecamente ligado com a dimensão econômica é a assimetria informacional. Para Herscovici (2004), esse efeito ocorre quando agentes informados se beneficiam de uma renda suplementar em detrimento dos agentes não ou pouco informados. Isso determina a impossibilidade de o usuário implementar decisões racionais, à medida que ele não têm condições de conhecer os elementos do contexto a partir do qual ele vai tomar essas decisões. O autor afirma que de tais assimetrias aparecem comportamentos oportunistas, onde o sistema de preços não permite realizar uma alocação ótima dos recursos, permitindo a apropriação de rendas por parte dos agentes que detêm informações relevantes, ou seja, o sistema de preços não permite igualar, sistematicamente, oferta e demanda, e a utilidade social da informação é diferente de sua utilidade privada.

Conhecido alguns efeitos resultantes do processo de concentração informacional (ex: ‘câmaras de eco’, privatização e semiprivatização da informação, assimetrias

informacionais), a pesquisa busca identificar efeitos específicos no contexto do agronegócio. Para tanto, a seção seguinte descreve as técnicas e recursos utilizados para identificação das fontes e compilação das informações que são apresentadas nos resultados.

3 Procedimentos Metodológicos

Para identificar e descrever os efeitos da concentração informacional no contexto do agronegócio, realizou-se uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa e do tipo exploratória.

Quanto aos procedimentos adotados, a coleta de fontes foi realizada por meio de uma consulta online no sistema de recuperação do ‘Google’ utilizando como expressão de busca a string [(information OR data) AND concentration AND agriculture].

A escolha de um sistema de recuperação genérico ao invés de bases de dados bibliográficos foi proposital para possibilitar o levantamento de uma variedade de fontes de informação compostas além de artigos científicos, de relatórios técnicos institucionais, páginas de organizações governamentais, páginas de organizações do terceiro setor, entre outras.

Para a triagem de fontes, foram analisados todos os resultados listados até a terceira página dos resultados da busca, na qual foram descartados as duplicatas e aqueles que não continham aderência com a temática, totalizando 10 fontes utilizadas: 3 relatórios e/ou boletins técnicos de agências governamentais; 2 páginas de portais de organizações de terceiro setor; e 5 artigos publicados em periódicos científicos.

Parte dos resultados selecionados para a análise continha informações específicas sobre concentração de dados e informações no contexto do agronegócio, estas fontes foram utilizadas para identificar e discorrer sobre os efeitos do processo de forma específica.

Outra parte dos resultados da busca tratavam sobre a concentração corporativa no setor

(viés econômico), contudo, também foram consideradas para a contextualização e para estabelecer relações entre as duas dimensões da concentração – a informacional e a econômica.

A análise dos resultados foi delineada sob a perspectiva da Economia da Informação, um campo de estudo interdisciplinar que aborda a informação como um ativo com atribuição de valor econômico, e que pode ser produzido, distribuído e consumido (Stiglitz, 1985). Para Stiglitz (1985) a Economia da Informação se concentra em compreender como a informação é gerada, utilizada e comercializada, e como ela impacta a tomada de decisões, a produtividade e a competitividade em diversos setores da sociedade. Já para Herscovici (2004), pode ser utilizada para compreender problemas baseados em fatores e efeitos como, por exemplo, assimetrias informacionais (quando uma parte em uma transação econômica possui mais informação do que a outra, o que pode levar a problemas como seleção adversa e risco moral); custos de transação (aqueles associados à busca, avaliação e negociação de informações); propriedade intelectual (proteção dos direitos dos criadores de informação e incentivar a inovação); economia da atenção (como a atenção dos consumidores é um recurso escasso que é disputado por empresas e outras organizações); e, principalmente, a dinâmica da economia digital (como a internet e as tecnologias digitais estão mudando a forma como a informação é produzida, distribuída e utilizada).

Tais fundamentos nortearam a definição de categorias para representar os efeitos positivos e negativos da concentração informacional a partir das informações levantadas, e, assim, agrupar fatores e aspectos similares do fluxo informacional para os agentes deste mercado.

Para a organização dos resultados, foram utilizados quadros que sistematizam os efeitos do processo de concentração informacional no agronegócio e encontram-se apresentados na seção seguinte deste trabalho.

4 Resultados

Segundo Herscovici (2004), para compreender a concentração informacional é preciso distinguir os diferentes tipos de mercados em função dos diferentes tipos de informação. Para o autor, a cada tipo de segmento de mercado corresponde um determinado tipo de informação e um determinado tipo de relações de troca (entre grupos de usuários da informação). No caso da concentração informacional no agronegócio, pode-se considerar que este fenômeno está associado principalmente à concentração corporativa em elos específicos das cadeias agropecuárias.

O *Institute for Agriculture & Trade Policy - IATP* (Treat, 2020), no relatório '*Revisiting Crisis by Design: Corporate concentration in agriculture*', discute a crescente concentração corporativa na agricultura desde os anos 1980, como sendo derivada da concentração horizontal e da integração vertical nas cadeias de suprimento. Por exemplo, em 2018, apenas quatro empresas - DowDupont, ChemChina, Bayer e BASF - controlavam mais de 60% das vendas globais de sementes proprietárias, resultado de fusões e aquisições entre as seis principais empresas agroquímicas e de sementes que existiam em 2013. Para fim de comparação, em 1975, as quatro maiores empresas de sementes de milho controlavam 59% do mercado; em 2015, controlavam 85%. Em 2015, duas dessas corporações — DowDupont e Bayer — controlavam 78% do mercado de sementes de milho (Treat, 2020).

No relatório do Departamento de Agricultura Americano (USDA) denominado "*Concentration and Competition in U.S. Agribusiness*" também discute-se a crescente concentração de mercado em três setores principais da agroindústria dos EUA (mas que pode se estender para outros países): sementes, abate de carne e varejo de alimentos. O relatório examina as forças motrizes por trás dessa concentração e as políticas públicas destinadas a promover a competição, e conclui que a concentração corporativa tem levado a menos concorrência no mercado interno e global (MacDonald, Dong, Fuglie, 2023).

Ao estabelecer uma relação entre a concentração corporativa e a concentração dos fluxos informacionais no setor do agronegócio, Treat (2020) destaca que o controle corporativo das '*Big Foods*' sobre dados e outras inovações tecnológicas (ex: informações sobre mercados, opções de produção e novas técnicas de manejo, impactos das mudanças climáticas etc.) está prejudicando o acesso principalmente para os pequenos agricultores, e retroalimentando ainda mais a concentração corporativa do setor na mão dos grandes conglomerados. Para o autor, sem resistência pública e regulatória, essa dominância corporativa tende a se acelerar à medida que as grandes empresas do agronegócio, em conjunto com gigantes da tecnologia, promovendo a "agricultura inteligente", incluindo drones, sensores, robôs e outros sistemas de alta tecnologia e proprietários, e anunciando uma nova fronteira para a disseminação das técnicas de agricultura de precisão, acentua ainda mais as diferenças entre pequenos e grandes players de mercado.

O ETC Group (2019) também publicou um relatório intitulado "*Mapping Corporate Power in Big Food*" que analisa o crescente poder das corporações sobre o sistema alimentar industrial global e destaca como poucas empresas têm adquirido um controle significativo sobre diversas partes da cadeia agroalimentar, desde o fornecimento de sementes até a distribuição de alimentos. Neste relatório contém exemplos específicos do uso expansivo de informações digitais por parte das grandes indústrias de alimentos, chamando a atenção para a existência de oligopólios interconectados entre as *Big Foods* e *Big Techs* com o objetivo de estabelecer controle sobre maquinário, reprodução de animais, produtos farmacêuticos e outros insumos do sistema alimentar global, e para um controle sem precedentes de sementes por empresas agroquímicas. Dessa forma o enorme envolvimento das *Big Techs* na produção de alimentos está impulsionando um processo no qual os dados se tornam uma mercadoria mais valiosa do que o próprio alimento, e isso, por sua vez, leva pequenos produtores a perderem seus direitos

essenciais, afetando principalmente suas raízes culturais, práticas empíricas e sistemas de conhecimento tradicionais que sustentaram a diversidade agrícola ao redor do mundo.

5.1 Efeitos negativos da concentração informacional no agronegócio

Os dados estão se tornando um insumo agrícola tão fundamental quanto sementes ou fertilizantes. Muitas vezes, estão sendo priorizados em detrimento dos sistemas de conhecimento das comunidades indígenas e das mulheres que cultivam e criam gerações de culturas e raças. A tendência é alarmante: a desmaterialização de recursos biológicos e genéticos que são a base do sistema alimentar, a erosão de direitos, o empoderamento reduzido e a invisibilidade de camponeses e das ricas culturas, práticas e sistemas de conhecimento que sustentam agriculturas diversas ao redor do mundo (ETC Group, 2019).

Os efeitos da concentração informacional no agronegócio não se restringem aos elos produtivos da cadeia e se estendem para a distribuição. No que se refere às informações relevantes para os elos da ponta das cadeias produtivas agropecuárias, os varejistas de alimentos, naturalmente, querem saber quem está comprando, o que estão comprando e a que preço – e o que podem ser persuadidos a comprar. Esses agentes já são hábeis em coletar informações de consumidores por meio de programas de fidelidade e sistemas de comércio eletrônico, e estão se tornando cada vez mais dependentes de robótica, inteligência artificial e serviços de pagamento digital (ETC Group, 2019).

Um resultado consequente da digitalização na agricultura é a proliferação de empresas baseadas em plataformas digitais. Segundo Singh e Dey (2023), período entre 1990 e 2000 testemunhou uma onda de liberalização e reformas estruturais na agricultura, impulsionando a introdução de inúmeras iniciativas de sistemas de informação agrícolas em mercados em desenvolvimento e emergentes. Somente durante os anos 2000 algumas entidades privadas e cooperativas

começaram a explorar o desenvolvimento e a implementação de sistemas integrados.

Segundo Singh e Dey (2023) a concentração de informação é um aspecto crucial nos sistemas de informação agrícolas, destacando que a concentração de dados críticos por poucas entidades poderosas limita a capacidade de competição de pequenos agricultores e empresas menores. Isso ocorre porque essas entidades têm acesso exclusivo a informações essenciais, como, por exemplo, dados de mercado, previsões climáticas e avanços tecnológicos, o que lhes confere uma vantagem competitiva significativa sobre outros agentes do agronegócio.

A concentração de informações no cenário do agronegócio gera uma série de efeitos que afetam a dinâmica de mercado, o bem-estar dos agentes e consequentemente a eficiência econômica. De acordo com a literatura investigada é possível afirmar que existem efeitos negativos da concentração informacional crescente no agronegócio, como, por exemplo: a restrição do acesso à informação e ao conhecimento em elos específicos da cadeia produtiva; a assimetria nas relações de poder de negociação entre os agentes; a influência dos detentores da informação na agenda das políticas públicas; e a monopolização de inovações tecnológicas no setor.

Alguns exemplos práticos podem ser destacados. Segundo MacDonald, Dong e Fuglie (2023), em julho de 2022, o Departamento de Justiça dos EUA entrou com uma ação contra a Cargill, Wayne Farms e Sanderson Farms, alegando que essas empresas compartilharam informações sobre salários e remunerações pagos aos trabalhadores em suas plantas de processamento de frango, com o objetivo de limitar a concorrência entre elas por esses trabalhadores. Os mesmos autores também apontam a existência de processos antitruste privados nos quais compradores de produtos de carne e aves alegam que os processadores utilizaram uma empresa estatística privada para coletar e compartilhar informações de produção, e que esse compartilhamento

constitui uma prática anticompetitiva que facilita a conluio entre os processadores, por meio do qual eles limitam a produção e mantêm os preços elevados de seus produtos.

Segundo Sexton e Xia (2018) os efeitos da concentração informacional no agronegócio frequentemente deixam os pequenos agricultores em desvantagem competitiva, especialmente em países em desenvolvimento. Para os autores, intermediários e compradores utilizam informações privilegiadas para reduzir os preços pagos aos pequenos agricultores, aproveitando-se da falta de transporte, armazenamento ou conhecimento sobre preços de mercado. Em regiões onde os dados de mercado não estão amplamente disponíveis, intermediários controlam o acesso às informações sobre preços e demandas, exacerbando práticas oportunistas. Pequenos agricultores, frequentemente limitados pela necessidade de venda rápida (devido à deterioração de produtos ou falta de liquidez), tornam-se vulneráveis ao pagamento de preços mais baixos.

A coordenação vertical na cadeia de suprimentos (por meio de contratos ou padrões privados) pode mitigar parte da assimetria informacional gerada pela concentração de informações, mas por outro lado centraliza ainda mais o controle de informações nas mãos de grandes compradores ou varejistas. Isso cria barreiras para agricultores menores, que podem ser excluídos de redes de distribuição por não atenderem aos requisitos impostos ou por falta de acesso a informações técnicas (Sexton, Xia, 2018). O Quadro 1 sistematiza os efeitos negativos identificados como resultantes do processo de concentração informacional no agronegócio.

Quadro 1: Efeitos negativos da concentração informacional no agronegócio

Efeitos	Descrição
Ampliação da assimetria informacional	- Disparidade entre produtores e intermediários: Em mercados agrícolas, os intermediários frequentemente detêm informações

	<p>críticas, como preços de mercado em diferentes regiões, demanda futura e oportunidades de exportação. Os agricultores, especialmente em países em desenvolvimento, geralmente não têm acesso a essas informações, ficando em desvantagem nas negociações.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redução do poder de barganha dos agricultores: A falta de dados sobre preços de mercado leva os pequenos produtores a aceitar preços mais baixos pelos seus produtos, muitas vezes determinados unicamente pelos compradores. 		<p>mercados locais, dificultando a entrada de novos intermediários ou compradores independentes.</p>
	<p>-Práticas de mercado desleais: Intermediários utilizam sua posição de controle de dados para explorar agricultores que precisam vender rapidamente devido à deterioração de produtos perecíveis ou falta de acesso a armazenamento adequado. A ausência de informações impede que os produtores busquem mercados alternativos ou melhores condições de venda.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Efeitos em regiões vulneráveis: Em países em desenvolvimento, a concentração de dados acentua a desigualdade econômica, uma vez que pequenos produtores ficam excluídos de mercados mais lucrativos, como exportação ou venda para grandes redes de varejo. 	<p>Redução da eficiência de mercado</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Alocação ineficiente de recursos: O controle das informações pelos principais agentes da cadeia de suprimentos pode levar a decisões que priorizam os interesses dos intermediários ou varejistas em detrimento da eficiência geral do mercado. -Perdas econômicas para pequenos produtores: A concentração de dados resulta em uma redistribuição de renda, transferindo o excedente econômico dos agricultores para intermediários e compradores finais.
Exploração e comportamento oportunista	<p>-Oligopsônio nos mercados agrícolas: Grandes compradores (processadores ou varejistas) utilizam o controle de informações para exercer poder oligopsônico, reduzindo os preços pagos aos produtores. Essa prática é particularmente evidente em cadeias de produtos perecíveis, como frutas, legumes e laticínios, onde os agricultores têm menos tempo para negociar.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Impacto nos mercados locais e regionais: A concentração de dados e a coordenação vertical entre grandes varejistas e processadores reduzem a competição nos 	<p>Barreiras ao acesso a mercados 'premium'</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Exclusão de pequenos produtores: Grandes varejistas e processadores, ao concentrarem dados sobre padrões de qualidade, regulamentos e preferências de consumidores, criam barreiras de entrada para agricultores pequenos e não organizados. -Falta de acesso a oportunidades lucrativas: Agricultores menores frequentemente desconhecem os requisitos para acessar mercados de alto valor, como exportações ou programas de certificação, limitando sua capacidade de melhorar a renda.
Poder de mercado concentrado		<p>Desenvolvimento regional</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Impacto negativo no desenvolvimento rural regional: A concentração de dados centraliza o controle econômico em grandes centros urbanos ou regiões desenvolvidas, agravando as desigualdades regionais. -Desincentivo à inovação local: Com menor acesso a dados de mercado, agricultores e cooperativas locais têm menos incentivo ou recursos para adotar tecnologias e práticas inovadoras.

Fonte: Autores baseados em MacDonald, Dong e Fuglie (2023); Sexton e Xia (2018) e ETC Group (2019).

A mitigação e o combate aos efeitos negativos da concentração informacional no agronegócio é uma responsabilidade do Estado e os serviços

de extensão rural podem ser considerados agentes chaves neste cenário. Os integrantes do laboratório Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab (J-PAL, 2023) investigaram o papel da extensão rural na distribuição informacional, concluindo que estes serviços são parte fundamental para disseminar informações entre produtores, principalmente aqueles de médio e pequeno porte. A extensão rural é o modelo mais comum usado para transmitir informações aos agricultores ao redor do mundo, utilizando abordagens de cima para baixo, como treinamento e visitas, e abordagens de baixo para cima, como escolas de campo para agricultores ou aprendizado entre agricultores (J-PAL, 2023).

Os serviços de extensão rural podem adotar estratégias para amenizar os efeitos negativos da concentração informacional principalmente entre os pequenos e médios produtores rurais. Dentre elas: melhorar a qualidade e eficácia dos serviços prestados, motivando-os a fornecer informações mais relevantes e de qualidade aos agricultores; apoiar a Aprendizagem Social promovendo o compartilhamento de conhecimentos entre agricultores, por meio de grupos comunitários ou comitês de pesquisa agrícola, facilita a disseminação de práticas agrícolas bem-sucedidas e adaptadas às condições locais; apoiar a Inclusão de Gênero por meio de Programas que envolvem tanto homens quanto mulheres nas atividades agrícolas tendem a ser mais eficazes, garantindo que toda a família participe e se beneficie das inovações introduzidas; e combinar e integrar serviços de extensão com outras ofertas, como acesso a insumos agrícolas ou financiamento, pode aumentar a adoção de novas práticas e tecnologias pelos agricultores (J-PAL, 2023).

Os serviços de extensão rural são parte das políticas públicas agrícolas realizadas pelo Estado para impulsionar o desenvolvimento dos segmentos agropecuários mais carentes e, além da capacitação técnica e assessoria, também podem contribuir com ações para mitigar os efeitos negativos da concentração informacional entre esses grupos. Por outro lado, os *gaps* deixados na qualidade e

amplitude dos serviços extensionistas públicos trouxeram oportunidades para empresas privadas ocuparem parcial ou integralmente esse papel, principalmente aquelas fornecedoras de insumos, prestando serviços por meio de assessorias privadas, consultorias ou simplesmente auxílio técnico especializado. Diesel et al. (2008) destaca que, desde a década de 1980, muitos países passaram por reformas que transferiram a responsabilidade desses serviços do Estado para o setor privado, visando reduzir gastos públicos e aumentar a eficiência. No entanto, essas experiências revelaram limitações, levando à busca por arranjos em que o Estado mantém um papel significativo, mesmo com a participação privada.

Além das políticas agrícolas, outras ações governamentais possuem papel crucial na redução de assimetrias informacionais e na melhoria da equidade na distribuição de recursos ao longo da cadeia de valor. Para Sexton e Xia (2018), o desenvolvimento público de plataformas digitais (governo eletrônico) acessíveis para agricultores pode: democratizar informações de mercado e reduzir a exploração por intermediários; promover a aliança de cooperativas agrícolas para poderem compartilhar informações estratégicas internamente, protegendo os interesses dos pequenos agricultores; e implementar políticas que limitem o controle monopolístico e incentivem a competição em mercados locais.

Entretanto, assim como no caso dos serviços de extensão rural, a disponibilização de plataformas digitais integradas também está sendo ocupada pela iniciativa privada, como, por exemplo, a plataforma ligada à aquisição de sementes *Cropwise* da Syngenta Digital^I, que oferece soluções digitais integradas que abrangem todas as fases da safra, desde o planejamento, plantio até a colheita. As ferramentas disponíveis incluem monitoramento de lavouras, gestão de dados agronômicos e suporte à tomada de decisão, visando aumentar a eficiência e produtividade das fazendas. A *Corteva*^{II} também está desenvolvendo uma plataforma digital que

contempla soluções integradas, incluindo iniciativas de carbono e parcerias com *hubs* de inovação, ferramentas e soluções digitais para oferecer análises e inteligência de dados que agricultores e pecuaristas precisam para administrar seus negócios.

Ainda no tocante ao papel do Estado na mitigação e combate aos efeitos negativos da concentração informacional por meio de plataformas digitais de governo eletrônico, Yan e Liu (2023) explora os benefícios da implementação de uma agenda de governo eletrônico em municípios chineses e conclui que a adoção de plataformas digitais promove maior divulgação de informações financeiras e administrativas, reduzindo monopólios de dados mantidos pelas organizações privadas. Para os autores, as ferramentas de mídia digital desempenham papel crucial na diminuição da assimetria informacional, permitindo que cidadãos e outras partes interessadas monitorem e participem do processo de governança.

5.2 Efeitos positivos da concentração informacional no agronegócio

Como todo problema econômico pode possuir perspectivas distintas dependendo do agente e da relação de troca, esta pesquisa também identificou estudos apontando visões positivas sobre os efeitos do processo de concentração informacional no agronegócio. Segundo Clottee, Kuwornu e Egyir (2020) a concentração informacional pode ser usada como alavancas estratégicas para fortalecer os pequenos produtores a melhorarem sua posição na cadeia de valor. A promoção de associações formais, maior acesso a informações de mercado e treinamento em gestão podem ampliar os benefícios para todos os atores envolvidos. Para os autores, os pequenos produtores podem formar associações de produtores para promover a troca interna de informações. Em áreas com pequenos produtores de aves ou leite, práticas semelhantes podem aumentar o poder de barganha e reduzir a assimetria informacional entre produtores e intermediários.

Sun (2007) considera que a concentração de informações e tecnologia leva à especialização em regiões específicas, resultando em maior eficiência técnica e promovendo a ampliação do tamanho das propriedades agrícolas, pois, na visão do autor, fazendas maiores conseguem aproveitar melhor as inovações tecnológicas. Para o autor, a concentração de dados e conhecimento acelera a inovação e a disseminação de tecnologias, mudando o foco da agricultura de métodos tradicionais para processos baseados em ciência e tecnologia, além de ser um impulsionador chave para a modernização agrícola e um fator que molda os padrões de especialização, eficiência e expansão no setor.

Na mesma perspectiva dos anteriores, Slam e Madsen (2018) abordam o impacto da concentração de informações e dados no desenvolvimento agrícola, destacando especialmente os efeitos de “*spillovers*ⁱⁱⁱ” de conhecimento em ecozonas específicas, um conceito central para entender a transmissão de tecnologias agrícolas. Os *spillovers* de conhecimento são fundamentais para o avanço da produtividade agrícola, especialmente em um mundo cada vez mais interconectado. No entanto, a concentração informacional em *hubs* restritos (grandes instituições de pesquisa, multinacionais e governos de países desenvolvidos) cria desafios significativos de acessibilidade para países emergentes.

Para que os *spillovers* gerem benefícios globais é essencial promover sistemas inclusivos de pesquisa e desenvolvimento, além de políticas de transferência tecnológica que considerem as necessidades específicas de países e regiões com menor capacidade científica. Apesar da concentração informacional gerar avanços rápidos em *hubs* de inovação, países fora dessas redes enfrentam dificuldades de acesso aos *spillovers* devido a barreiras institucionais, financeiras e tecnológicas, além das barreiras estruturais que tornam países com menor capacidade de absorção de dados (Slam Madsen, 2018).

O Quadro 2 apresenta uma síntese dos argumentos identificados na literatura que apontam efeitos positivos ligados ao processo

de concentração informacional no agronegócio.

Quadro 2: Efeitos positivos da concentração informacional no agronegócio

Efeitos positivos da concentração informacional no agronegócio	Descrição
Estimula a formação de alianças estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> -Pequenos e médios produtores podem se articular para formar associações de para promover a troca interna de informações entre seus pares. Os meios e tecnologias de informação e comunicação já estão disseminados no meio rural e podem ser mediadores desse processo, assim como o estímulo governamental. -Aumentar o poder de barganha e reduzir a assimetria informacional entre produtores e intermediários.
Promove o desenvolvimento do tamanho da propriedade	<ul style="list-style-type: none"> -Propriedades maiores conseguem aproveitar melhor as inovações tecnológicas: a concentração informacional também favorece a substituição dos métodos tradicionais de manejo para processos baseados em ciência e tecnologia.
Favorece spillovers de conhecimento no setor	<ul style="list-style-type: none"> -A concentração informacional em <i>hubs</i> de conhecimento (instituições de R&D e países líderes) apresenta vantagens em termos de produtividade, mas agrava desigualdades globais. -Difusão via Ecozonas: A transmissão internacional de conhecimento é amplamente determinada pela proximidade ecozona-específica. A geografia (distância física) e a genética (proximidade biológica e cultural) são fatores críticos para o compartilhamento de dados e conhecimento entre regiões agrícolas.

Fonte: Fonte: Autores com base em Clottee, Kuwornu e Egoyin (2020), Sun (2007) e Slam e Madsen (2018).

A pesquisa realizada além trazer conceitos e definições para o processo de concentração

informacional permitiu identificar perspectivas distintas acerca de seus efeitos no contexto do agronegócio. A seção seguinte apresenta as considerações finais levantadas a partir do exposto, trazendo as conclusões principais e os possíveis desdobramentos da pesquisa.

5 Considerações Finais

A presente pesquisa abordou a concentração informacional no agronegócio, discutindo seus impactos sobre o acesso a informações, as relações de poder entre agentes e a formulação de políticas públicas.

Constatou-se que a digitalização e o uso de tecnologias disruptivas, embora proporcionem novas oportunidades de eficiência e inovação, também reforçam assimetrias informacionais. Ou seja, a concentração de dados nas mãos de grandes corporações pode restringir a competitividade de pequenos produtores e influenciar a formulação de políticas públicas em favor de interesses dominantes.

Destaca-se, também, que a concentração informacional não apenas afeta o equilíbrio de poder nas cadeias produtivas, mas também compromete a diversidade de informações disponíveis aos diferentes agentes do setor. A crescente influência de grandes empresas na gestão e no controle de dados agrícolas favorece um ambiente de monopolização da inovação tecnológica, dificultando o acesso de pequenos e médios produtores a informações estratégicas sobre mercado, produção e novas práticas de gestão.

A pesquisa também identificou que a extensão rural, por exemplo, continua a desempenhar um papel crucial na disseminação de informações entre pequenos produtores, promovendo capacitação e reduzindo assimetrias informacionais. Além disso, a organização de cooperativas e associações de produtores pode ser uma alternativa para fortalecer o acesso coletivo à informação e negociar melhores condições dentro do mercado agropecuário.

Os desafios para reduzir a concentração informacional no agronegócio são múltiplos e envolvem tanto questões estruturais quanto

políticas. O desenvolvimento de políticas públicas mais inclusivas, que garantam acesso equitativo à informação, representa um dos maiores desafios para equilibrar a competitividade no setor. Além disso, a dependência crescente de tecnologias proprietárias e a predominância de plataformas digitais controladas por grandes empresas reforçam a necessidade de regulamentação sobre o uso e compartilhamento de dados agrícolas.

Esses resultados e conclusões podem contribuir para futuras investigações sobre governança da informação no agronegócio, bem como para o desenvolvimento de estratégias de regulação e transparência de dados. Além disso, os achados podem servir de subsídio para políticas públicas voltadas à ampliação do acesso à informação por pequenos e médios produtores, fortalecendo sua participação no mercado.

Sugere-se que pesquisas futuras aprofundem a análise empírica dos impactos da concentração informacional em diferentes segmentos do agronegócio, investigando, por exemplo, como pequenas propriedades agrícolas estão se adaptando à digitalização e quais estratégias são mais eficazes para garantir a democratização do acesso à informação. Estudos sobre a implementação de plataformas colaborativas de dados e a viabilidade de soluções tecnológicas alternativas também são caminhos promissores para a continuidade da pesquisa.

Por fim, recomenda-se que futuras investigações combinem abordagens teóricas e empíricas, utilizando estudos de caso e metodologias quantitativas para mensurar os efeitos da concentração informacional sobre diferentes atores do agronegócio. Dessa forma, será possível aprofundar o entendimento sobre como a democratização da informação pode contribuir para um setor agropecuário mais equitativo e sustentável.

Referências

Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab [J-PAL] (2023, setembro). Improving agricultural information

and extension services to increase small-scale farmer productivity J-PAL Policy Insights. <https://www.povertyactionlab.org/policy-insight/improving-agricultural-information-and-extension-services-increase-small-scale>.

Batalha, M. O., & Silva, A. L. (2021). Gestão e economia dos sistemas agroindustriais: definições, correntes metodológicas, e métodos de análise. Em Batalha, M. O. (Ed.), Gestão Agroindustrial (pp. 1-48). Atlas.

Braman, S. (2004). The emergent global information policy regime. Em Braman, S. (Ed.). The emergent global information policy regime. (pp. 12-37). Palgrave Macmillan.

Castells, M. (2009). A sociedade em rede [A era da informação: economia, sociedade e cultura]. Paz e Terra.

Clotter, J. K., Kuwornu, J. K. M., & Egyir, I. S. (2020). Analysis of smallholder pig value chains in Ghana. *Development in Practice*, 30(8), 1058-1067. DOI:10.1080/09614524.2020.1773405

Carvalho Silva, J. L. (2017). Informação e valor: inter-relações conceituais e a formação das tipologias valorativas da informação. *TransInformação*, 29(3), 267-278. <https://doi.org/10.1590/2318-08892017000300005>

Carvalho Silva, J. L. (2014). Múltiplas interpolações da informação no campo da Ciência da Informação no âmbito dos fundamentos técnico-pragmáticos, humanos e científicos [tese de Doutorado em Ciência da Informação, Instituto de Ciência da Informação] Universidade Federal da Bahia.

Chakraborty, A., & et al. (2017). On Quantifying Knowledge Segregation in Society. ArXiv, <https://www.khoury.northeastern.edu/~mali/papers/information-segregation.pdf>.

Di Caprio, D., & Santos-Arteaga, F. (2010). Banks as Creators and Transmitters of Information in Historical Perspective. *Sciences Économiques*, 1(1), 185-186. <https://shs.cairn.info/revue-viet-et-sciences-de-l-entreprise-2010-3-page-76>.

Dicken, P. (2009). Mudança Global: mapeando as novas fronteiras da economia mundial. Bookman.

Diesel, V., & et al. (2008). Privatização dos serviços de extensão rural: uma discussão (des)necessária?. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, 46(4), 1155-88.

- <https://doi.org/10.1590/S0103-20032008000400010>
- ETC Group. (2019). Mapping Corporate Power in Big Food.
https://etcgroup.org/sites/www/etcgroup.org/files/files/etc_platechtonics_a4_nov2019_web.pdf.
- Ferraz, C. O., & Pinto, W. F. Tecnologia da Informação para a Agropecuária: Utilização de Ferramentas da Tecnologia da Informação no Apoio a Tomada de Decisões em Pequenas Propriedades. RECoDAF – Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar, 3(1), 38-49.
- Hackenhaar, N. M., Hackenhaar, C., & Abreu, Y. V. de. (2015). Robótica na agricultura. Interações, 16(1), 119–29.
- Herscovic, A. (2004). Economia da Informação, Redes Eletrônicas e Regulação: Elementos de Análise. Revista de Economia Política, 24(93), 100-120.
- Jesus, M. E. R. de. & et al. (2021) AgriToca: uma solução de software para aproximar a agricultura familiar e o mercado no município de Palmas-TO e região. RECoDAF – Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar, 7(2), 48-81.
<https://owl.tupa.unesp.br/recodaf/index.php/recodaf/article/view/140/330>.
- Lima, P. R. S., & et al. (2023). A ação das big techs no trato de dados e de informações: desafios e perspectivas para a ciência da informação [sessão da conferência]. XXIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB), Aracaju, Brasil.
- MacDonald, J. M., Dong, X., & Fuglie, K. (2023). Concentration and competition in U.S. agribusiness [Report No. EIB-256].
<https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details?pubid=106794>.
- Media Ownership Monitor - MOM. (2017). Quem controla a mídia no Brasil? <https://brazil.momsf.org.br/>.
- Mooney, P. R. (2001). The ETC century: erosion, technological transformation and corporate concentration in the 21st. century. Dag Hammarskjold Foundation.
<https://www.dagh hammarskjold.se/publication/etc-century-erosion-technological-transformation-corporate-concentration-21st-century/>.
- Moraes, D. (1998). O planeta mídia: tendências da comunicação na era global. Letra Livre.
- Morais, K. (2022). A presença do capital transnacional na (re)formulação da política audiovisual no Brasil: questões centrais em disputa. Em Marques, R. M., & Bastos, M. D. (Eds.) Economia Política da Informação, da Comunicação e da Cultura (pp. 15-29). ULEPICC-Brasil.
- Santos, M. C. C. L. dos., & Araújo, M. de. (2024). A Inteligência Artificial (IA) e a lei brasileira de responsabilidade e transparência na internet - Humanismo 4.0 - Impactos na cidadania. <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/577/edicao-1/a-inteligencia-artificial-%28ia%29-e-a-lei-brasileira-de-responsabilidade-e-transparencia-na-internet--humanismo-4.0---impactos-na-cidadania>. Access in: 09 aug. 2024
- Sausen, D. & et al. (2020). Agrotecnologias disruptivas. RECoDAF – Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar, 6(2), 41-68.
<https://owl.tupa.unesp.br/recodaf/index.php/recodaf/article/view/126/283>.
- Sexton, R. J., & Xia, T. (2018). Increasing Concentration in the Agricultural Supply Chain: Implications for Market Power and Sector Performance. Annual Review of Resource Economics, 10(1), 229–51.
<https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100517-023312>.
- Singh, N., & Dey, K. (2023). A typology of agricultural market information systems and its dimensions: Case studies of digital platforms. Electron Markets, 33(42), 1-22.
<https://doi.org/10.1007/s12525-023-00665-0>.
- Slam, M. R., & Madsen, J. B. (2018). Knowledge diffusion and agricultural development. Agricultural Economics, 49(1), 265–276.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/gec.12414>.
- Su, P., Chen, M., & Wang, Y. Agent-based model: A method worthy of promotion in Library and Information Science. Journal of Information Science, 49(6), 1517-1527.
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/01655515211061867>.
- Stiglitz, J. E. (1985). Information and Economic Analysis: a perspective. The Economic Journal,

- 95(Supplement: Conference Papers), 21-41, <https://www.jstor.org/stable/2232867>.
- Sun, Z. (2007). Knowledge Concentration and the Development of Agricultural Economy. *Journal of Xinyang Normal University (Philos. & Soc. Sci. Edit.)*, 27(1), <https://www.ichacha.net/agricultural%20economy.html>.
- Treat, S. A. (2020). Revisiting Crisis by Design: Corporate concentration in agriculture. Institute for Agriculture and Trade Policy - IATP. <https://www.iatp.org/documents/revisiting-crisis-design-corporate-concentration-agriculture>.

i Syngenta Digital. Disponível em: <https://www.syngentadigital.ag/>. Acesso em: 11 fev. 2025.

ii Corteva Digital: Disponível em: <https://www.corteva.com.br/produtos-e-servicos/agricultura-digital.html>. Acesso em: 11 fev. 2025.

iii Os "spillovers" de conhecimento referem-se ao processo pelo qual inovações, informações e tecnologias

desenvolvidas em uma região ou entidade específica ultrapassam suas fronteiras originais e beneficiam outras regiões ou agentes econômicos sem custo direto para os receptores. No contexto agrícola, isso significa que o investimento em pesquisa e desenvolvimento (R&D) em um país ou região pode impactar positivamente a produtividade agrícola de outro (Slam; Madsen, 2018).