Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Humanas
Departamento de Geografia
Programa de Pós-Graduação em Geografia

Interações Espaciais entre Brasil e China:

Datificação de Sistemas Agroalimentares e o Papel Geoeconômico de Mato Grosso

Werlen Gonçalves Raasch

Brasília, Distrito Federal, Brasil
2026

Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Humanas
Departamento de Geografia
Programa de Pós-Graduação em Geografia

Interações Espaciais entre Brasil e China:

Datificação de Sistemas Agroalimentares e o Papel Geoeconômico de Mato Grosso

Werlen Gonçalves Raasch

Tese de Doutorado submetida ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Geografia, sob orientação do Prof. Dr. Juscelino Eudâmidas Bezerra.

Brasília, Distrito Federal, Brasil

2026

Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Humanas
Departamento de Geografia
Programa de Pós-Graduação em Geografia

Werlen Gonçalves Raasch

Tese de Doutorado submetida ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Doutor em Geografia, área de concentração em Gestão Ambiental e Territorial.

Aprovado por:

_____

Prof. Dr. Juscelino Eudâmidas Bezerra
Orientador
PPGEA – UnB

_____

Prof.ª Dr.ª Denise de Souza Elias
Examinadora Externo
PROPGEO – UECE

_____

Prof. Dr. Ricardo Abid Castillo
Examinador Externo
DGEO / IG – UNICAMP

_____

Prof. Dr. Roberto Goulart Menezes
Examinador Interno
PPGRI / IREL – UnB

_____

Prof.ª Dr.ª Shadia Husseini de Araújo
Suplente
PPGEA – UnB

Brasília, Distrito Federal, Brasil

2026

Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Humanas
Departamento de Geografia
Programa de Pós-Graduação em Geografia

Universidade de Brasília
Pós-Graduação em Geografia

Ficha Catalográfica

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta Tese e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta Tese de Doutorado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

_____

Werlen Gonçalves Raasch

À minha Mãe e Família.

Ao meu Pai e Avós paternos (*in memoriam*).

Agradecimentos

À minha família, em especial minha Mãe, pelo apoio incondicional e por ser o porto seguro em todas as etapas desta formação.

Aos amigos, pelo carinho, pela amizade e por compartilharem os momentos de leveza necessários a esta jornada.

Ao meu orientador, o Prof. Dr. Juscelino, pela parceria, orientação e contribuição ao longo de todo o processo de pesquisa.

Aos membros da banca examinadora, por aceitarem o convite e pelas valorosas contribuições que certamente enriquecerão este trabalho.

Aos colegas e professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade de Brasília (PPGEA/UnB), pelo profícuo ambiente de debate acadêmico.

Ao Departamento de Geografia da UnB (GEA/UnB), pelo indispensável apoio institucional.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro concedido para a viabilização desta pesquisa.

Apoio Financeiro

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

"This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001"



巴 西
Bā xī

中 国
Zhōng guó

Epígrafe

A fabricação de papel, a pólvora, a impressão e a bússola são quatro invenções antigas do povo chinês que tiveram um enorme impacto no mundo inteiro. Durante o período dos Reinos Combatentes, um dispositivo chamado Si Nan tornou-se o precursor da bússola. Um Si Nan era um ímã em forma de concha em um prato com a alça da concha apontando para o Sul. No século XI, pequenas agulhas feitas de aço magnetizado foram inventadas. Uma ponta da agulha apontava para o norte, enquanto a outra apontava para o Sul. Assim, a bússola foi criada. Essa bússola foi introduzida na Europa a partir da China.

Texto original: Wenzhou University (tradução nossa). <https://cic.wzu.edu.cn/info/1016/1034.htm>



Bússola Chinesa denominada “A Colher do Sul”

A expressão “Si Nan”, em português significa “O Governador do Sul”.
Vários textos chineses, em especial no “Livro do Mestre do Vale dos Demônios”, editado no século IV, encontram-se alusões ao uso da bússola na exploração de regiões desconhecidas. A primeira referência clara do uso e fabricação de uma bússola encontra-se numa enciclopédia chinesa elaborada no ano de 1040 da era cristã, na qual se observa a descrição da fabricação de agulhas magnetizadas para a confecção das bússolas. A primeira pessoa que aparece oficialmente em registros chineses usando a bússola como apoio para a navegação foi o Almirante Zheng He, que efetuou oito viagens marítimas entre os anos de 1405 e 1433. Originalmente a bússola chinesa era formada por um pedaço de magnetita (óxido de ferro magnético), escavado em forma de colher e colocado em um recipiente a flutuar na água. Influenciada pelo campo magnético terrestre, a magnetita flutuante tomava sempre a mesma direção ao longo de um eixo o qual, mais tarde, foi designado como o eixo norte-sul.

Texto original dos Autores Iran Carlos Stalliviere Corrêa e Laureano Ibrahim Chaffe.
Fonte do texto e da figura: Museu da Topografia, Instituto de Geociências da UFRGS, Brasil
<http://museudetopografia.ufrgs.br/museudetopografia/index.php/equipamentos/273-busola-chinesa>

Resumo

Esta tese investiga as interações espaciais entre Brasil e China, com enfoque nas dinâmicas que envolvem o conjunto de sistemas agroalimentares de ambos os países. A problemática emerge das transformações socioespaciais decorrentes da consolidação da China como principal mercado consumidor das *commodities* brasileiras e do papel estratégico do complexo soja de Mato Grosso nesse estreitamento bilateral. Hipotetiza-se que o setor agroalimentar consolidou-se como o elo central entre os países, sinalizando, todavia, uma nova etapa na relação por meio da agricultura digital. A fundamentação teórico-conceitual ancora-se no sistema de explicação de interação espacial proposto por Edward Ullman – pautado nos fatores de complementariedade, oportunidade interveniente e distância – e na contribuição ontológica de Milton Santos sobre o estudo das interações entre os elementos do espaço. Propositivamente, o modelo analítico adotado incorpora o ciberespaço, a datificação e a dataficação como variáveis explicativas do processo de digitalização das redes agroalimentares, integrando o meio técnico-científico-informacional. Conclui-se que as transformações socioespaciais da República Popular da China e a mudança no padrão de consumo alimentar dos chineses reverberam diretamente na especialização territorial mato-grossense. Evidencia-se que as interações sino-brasileiras transcendem o comércio de matérias-primas, manifestando-se na entrada de capital, firmas e no interesse chinês em projetos de infraestrutura de transporte de cargas; além da incipiente cooperação em economia digital e em agricultura digital, ilustrada pela entrada de fabricantes de drones chineses no Brasil e pelo projeto sino-brasileiro que busca viabilizar a entrada de máquinas e implementos e a adoção de tecnologias chinesas na "modernização da agricultura familiar brasileira". A datificação da espacialidade rural, embora incipiente, expõe novos desafios quanto à governança e à soberania de dados no contexto do conjunto de sistemas agroalimentares de ambos os países. Mato Grosso revelou-se um nexo territorial das interações espaciais entre Brasil e China, consolidado pela complementariedade comercial entre o polo produtor e o principal polo consumidor.

Palavras-chave: Interações Espaciais. Brasil-China. Sistemas Agroalimentares. Mato Grosso. Datificação.

Abstract

This thesis investigates the spatial interactions between Brazil and China, focusing on the dynamics involving the agri-food systems of both countries. The problem emerges from the socio-spatial transformations resulting from China's consolidation as the primary consumer market for Brazilian commodities and the strategic role of Mato Grosso's soybean complex in this bilateral rapprochement. It is hypothesized that the agri-food sector has consolidated as the central link between the countries, signaling a new stage in the relationship through digital agriculture. The theoretical-conceptual foundation is anchored in the spatial interaction system proposed by Edward Ullman – based on complementarity, intervening opportunity, and distance – and in Milton Santos' ontological contribution to the study of the interactions among the elements of space. Proposively, the analytical model adopted incorporates cyberspace, datification and datafication as explanatory variables of the digitalization process of agri-food networks, integrating the technical-scientific-informational milieu. It is concluded that the socio-spatial transformations in the People's Republic of China and the changes in Chinese food consumption patterns directly reverberate in the territorial specialization of Mato Grosso. It is evident that Sino-Brazilian interactions transcend the trade of raw materials, manifesting in the entry of capital, firms, and Chinese interest in cargo transport infrastructure; in addition to the incipient cooperation in the digital economy and digital agriculture, illustrated by the entry of Chinese drone manufacturers into Brazil and the Sino-Brazilian project that seeks to enable the entry of machinery, implements, and the adoption of Chinese technologies in the 'modernization of Brazilian family farming'. The datafication of rural spatiality, although incipient, exposes new challenges regarding governance and data sovereignty in the context of the agri-food systems of both countries. Mato Grosso has revealed itself as a territorial nexus of spatial interactions between Brazil and China, consolidated by the commercial complementarity between the producing pole and the main consuming pole.

Keywords: Spatial Interactions. Brazil-China. Agri-food Systems. Mato Grosso. Datification.

Lista de Ilustrações

Figura 1 – Modelo Analítico de Interações Espaciais..... p. 34

Figura 2 – Nota de 1 yuan emitido em 20 de outubro de 1969, pelo Banco Popular da China; ilustra a jovem chinesa, Liang Jun, dirigindo um trator ..... p. 50

Figura 3 – Xi Jinping, o então presidente da China (2013-presente), é nativo da cidade de Xi'an. Em 1969, Xi aos 15 anos chegou na aldeia de Liangjiahe, no planalto de Loess, para ser "reeducado" pelos camponeses ..... p. 61

Figura 4 – Shenzhen tornou-se um dos símbolos do desenvolvimento urbano recente da China..... p. 69

Figura 5 – Estuário do rio das Pérolas, na costa do Mar do Sul da China ou Mar da China Meridional. Em 2022, estimou-se que essa área geográfica densamente urbanizada e conurbada possuía 73,98 milhões de pessoas ..... p. 70

Figura 6 – "Presidente Lula e o presidente da China, Hu Jintao, cumprimentam-se após assinatura dos acordos de cooperação entre os dois países – (China, Pequim, 24/05/2004)."..... p. 104

Figura 7 – "Cerimônia Oficial de Recepção [do] Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, e presidente da República Popular da China, Xi Jinping. Grande Palácio do Povo - Pequim - China."..... p. 108

Figura 8 – À direita na foto o Presidente da China, Xi Jinping, em visita a Brasília em novembro de 2024. À esquerda ex-presidente do Brasil e a então Presidente do New Development Bank, NDB, Dilma Rousseff ..... p. 109

Figura 9 – Estrutura do Parque de Ciência Agrícola Brasil-China em Paracatu/MG p. 171

Figura 10 – Fotos da ocasião da visita do Diretor Executivo da Zhurai Yuren Agricultural Aviation a Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, em 2018, e do momento da exposição de um drone agrícola para autoridades locais ..... p. 174

Figura 11 – Máquinas Chinesas do Catálogo do MDA ..... p. 181

Figura 12 – Máquinas Chinesas do Catálogo do MDA ..... p. 182

Figura 13 – A) Foto da solenidade de testagem de máquinas agrícolas chinesas que ocorreu em Apodi/RN, em fev. de 2024. B) Foto do Seminário Mulheres Rurais e Máquinas Agrícolas, em Apodi/RN, em fev. de 2024 ..... p. 188

Figura 14 – Fotos de duas agricultoras operando máquinas chinesas em fase de testes na ocasião da inauguração da Residência Tecnológica de Mecanização da Agricultura Familiar, em Apodi/RN, em nov. de 2023 ..... p. 189

Figura 15 – A) foto de uma trator da empresa chinesa BDG máquinas; B) foto do trator TE254 – adequado para operações como aragem, semeadura, fertilização entre outras – da chinesa Weichai Lovol Smart Agriculture ..... p. 195

Figura 16 – A) foto do Trator F4090 – adequado para aração, semeadura e transporte – da chinesa Weichai Lovol. B) foto do Micro trator SR100A-8 ..... p. 196

Figura 17 – Foto da entrada do Laboratório da Agroecologia Familiar Digital, e da sala de monitoramento de Big Data, instalado no Parque Tecnológico da UnB..... p. 197

Figura 18 – Resultado do modelo ITM na situação existente (esquerda) e após a instalação de antenas em 4.400 das torres já existentes..... p. 206

Figura 19 – Resultado do modelo ITM com as 4.400 torres existentes (esquerda) e após a instalação de 15.182 novas antenas ..... p. 206

Figura 20 – Imagem de satélite da sede da Fazenda Conectada e da cidade de Água Boa/MT ..... p. 224

Figura 21 – Mapa das Mesorregiões de Mato Grosso; Localização da Fazenda Conectada; e BR-070, BR-163, BR-158 e BR-364 ..... p. 225

Figura 22 – A) Fotografia da sede da Fazenda Conectada, em Água Boa, Mato Grosso – créditos Case IH; B) Fotografia da AFS Connect Center, em Sorocaba..... p. 239

Figura 23 – Fotografia A e B é do espaço Fazenda Conectada, na sede da Fazenda Conectada; C) Foto do mapa dos talhões da Fazenda Conectada; D) Foto de dentro da cabine de uma máquina da Case IH, na Fazenda Conectada ..... p. 240

Figura 24 – Valor das receitas das exportações do complexo soja nacional para a China e a participação de Mato Grosso, entre 1990 e 2020, por quinquênio .... p. 244

Figura 25 – Área plantada de soja em Mato Grosso em milhões de hectares... p. 246

Figura 26 – Cinturão de soja em Mato Grosso - 1990, 2000 e 2010..... p. 247

Figura 27 – Cinturão de soja em Mato Grosso - 2020 ..... p. 248

Figura 28 – Fotografia do Escritório da Cofco International na cidade de Rondonópolis, Mato Grosso..... p. 257

Figura 29 – Fotografia de trabalhadores manuseando tendas com os nomes da Fiagril e Syngenta, na sede da usina de biocombustíveis da Fiagril ..... p. 258

Figura 30 – A) Fotografia da área de produção da usina de biocombustíveis da Fiagril, em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso; B) Fotografia de um caminhão tanque saindo da usina de biocombustíveis da Fiagril ..... p. 259

Figura 31 – A) Fotografia da sala de controle da usina de biocombustíveis da Fiagril, em Lucas do Rio Verde; B) Fotografia da sede da Fiagril, em Cuiabá ..... p. 260

Figura 32 – Traçado da Conexão Ferroviária Atlântico – Pacífico no território do Brasil ..... p. 268

Figura 33 – Traçado Referencial da Ferrovia Estadual de Mato Grosso – Senador Vicente Vuolo..... p. 274

Figura 34 – Traçado Antigo e Retificado da Ferrovia Senador Vicente Vuolo, além do Traçado sugerido pela Prefeitura de Rondonópolis ..... p. 276

Figura 35 – Foto da avenida do Residencial Maria Amélia mais próxima do Traçado Retificado da Ferrovia Senador Vicente Vuolo em Rondonópolis..... p. 282

Figura 36 – Imagem de Satélite do Traçado Retificado da Ferrovia Senador Vicente Vuolo em Rondonópolis (2026)..... p. 283

Figura 37 – Fotos da construção da Ferrovia Senador Vicente Vuolo no trecho Rondonópolis – Santa Elvira, em Rondonópolis (julho de 2024) ..... p. 284

Figura 38 – Fotos da construção da Ferrovia Senador Vicente Vuolo no trecho Rondonópolis – Santa Elvira, em Rondonópolis (dezembro de 2025)..... p. 285

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Formas-Conteúdo de Empresas de Vilas e Aldeias Rurais Chinesas p. 57

Tabela 2 – Atos Internacionais e de Cooperação Selecionados da 1ª Visita de Estado de Lula à China ..... p. 103

Tabela 3 – Atos Internacionais e de Cooperação Selecionados da 3ª Visita de Estado de Lula à China ..... p. 107

Tabela 4 – Atos Internacionais e de Cooperação Selecionados da Visita de Estado do Presidente Lula à China (2023)..... p. 110

Tabela 5 – Atos Internacionais e de Cooperação Selecionados da 4ª Visita de Estado de Lula da Silva à China ..... p. 112

Tabela 6 – Atos de Cooperação entre Brasil e China sobre Economia Digital .. p. 119

Tabela 7 – Mapeamento das Agtechs no Brasil – 2024..... p. 211

Tabela 8 – Aplicação de Tecnologias Digitais no Setor Hortifruti..... p. 214

Tabela 9 – Exportações do Brasil para a China e a participação do complexo soja nacional por quinquênio, em milhões/bilhões de dólares e toneladas ..... p. 242

Tabela 10 – Exportações de Mato Grosso para a China e a participação do complexo soja estadual por quinquênio, em milhões/bilhões de dólares e toneladas..... p. 242

Tabela 11 – Trabalho de Campo na Usina de Biocombustíveis da Fiagril..... p. 253

Lista de Quadros

Quadro 1 – Gerações de Líderes da República Popular da China ..... p. 97
Quadro 2 – Cronologia das Visitas de Estado Presidenciais Brasil-China no Século XXI ..... p. 101
Quadro 3 – Tecnologias Digitais e Aplicabilidades em Redes Agroalimentares p. 148
Quadro 4 – "Esboço da Estratégia de Desenvolvimento Rural Digital" da Chinap. 157
Quadro 5 – Estudo de Caso de Vilas Digitais Rurais na China..... p. 163
Quadro 6 – Memorando entre Consórcio Nordeste, IIIAESA, CAAMM e IAPC . p. 183
Quadro 7 – Documentário "Máquinas Chinesas, Terras Camponesas: Tecnologia e Agricultura Familiar"..... p. 187
Quadro 8 – MdE sobre a Cooperação Brasil-China em Agricultura Familiar Moderna e Mecanização Agrícola (2025–2030)..... p. 198
Quadro 9 – Trabalho de Campo na Fazenda Conectada ..... p. 230
Quadro 10 – Perfil da carga a ser movimentada na Ferrovia Estadual Senador Vicente Emílio Vuolo..... p. 272
Quadro 11 – Entrevista com a Secretária da SEMMA de Rondonópolis ..... p. 279

Lista de Box

Box 1 – Mulheres Tratoristas da China ..... p. 49

Box 2 – Catálogo de Máquinas e Implementos Agrícolas para a Agricultura Familiar do MDA ..... p. 180

Box 3 – APIs da Plataforma AgroAPI da Embrapa ..... p. 201

Box 4 – Plano de Ação 2021-2024 da Câmara do Agro 4.0 ..... p. 204

Box 5 – Inovações em IA da Fabricante Massey Ferguson ..... p. 217

Sumário

Introdução 19

Pergunta e Questões de Pesquisa 21

Objetivo Geral 22

Objetivos Específicos 22

Hipótese 23

Metodologia 23

Apresentação da Tese 39

Primeira Parte

China: Estrutura Espacial, Novo Padrão de Consumo Alimentar e a Cooperação Institucional com o Brasil

1. Nova Estrutura Espacial da República Popular da China: Transformações Socioespaciais e os Ecos no Sistema Agroalimentar Globalizado 42

1.1. A China Rural “Fabricante de Fabricantes” 43

1.2. Formas-Conteúdo de Empresas de Vilas e Aldeias Rurais Chinesas 50

1.3. Cidades e as Zonas Econômicas Especiais Costeiras 58

1.4. China: Um País de Renda Média 71

1.4.1. Diversificação da Dieta Chinesa: Maior Consumo de Carnes e Grãos 78

1.5. Ecos no Sistema Agroalimentar Globalizado 82

2. Cooperação Institucional China-Brasil Sob a Perspectiva Agroalimentar 89

2.1. O Caráter Único no Relacionamento Interestatal 94

2.2. Cooperação entre os Estados Nacionais no Novo Milênio 101

2.3. Repercussões de Atos Internacionais e de Cooperação: Continuidades e Inovações 113

Segunda Parte

Vetores de Cooperação entre Brasil e China: Datificação de Sistemas Agroalimentares e o Papel Geoeconômico de Mato Grosso

3. Economia Digital no Espaço Rural Chinês: A Datificação da Espacialidade Rural 130

3.1. Economia Digital e as “Velhas” Subordinações ao Sul Global.....131
3.2. Agricultura Digital.....137
3.3. Vilas Digitais Rurais em Formação na China.....153
4. Interações China-Brasil em Agricultura Digital: Evidências no Brasil.....169
4.1. As Firmas e os Drones Chineses para a Agricultura no Brasil 170
4.2. Máquinas Chinesas como Meio de Produção de Alimentos da Agricultura Familiar do Brasil 179
4.3. O Estado das Coisas no Brasil 199
4.3.1. Ação Política Institucional 199
4.3.2. Iniciativas de Mercado.....212
5. O Papel Geoeconômico de Mato Grosso 222
5.1. Estudo de Caso da Fazenda Conectada de Mato Grosso.....224
5.2. A Especialização de Mato Grosso em Agroexportação 241
5.3. Entradas de Capital Chinês em Mato Grosso (2007-2023): Firmas e Infraestrutura 250
5.3.1. A Relação Chinesa com Projetos de Infraestrutura de Transporte de Cargas.....261
6. Conclusão.....286
Referências.....301
Anexo A – Tabela com Atos da 1ª Visita de Estado de Lula da Silva à China.....3466
Anexo B – Tabela com Atos da 3ª Visita de Lula à China - abril de 2023.....347
Anexo C – Tabela com Atos da Visita de Xi Jinping ao Brasil - novembro de 2024 350
Anexo D – Tabela com conteúdo de Relatórios da COSBAN.....353
Anexo E – Tabela com Atos da 4ª visita de Lula à China – maio de 2025.....355

Introdução

> Nas atuais condições de globalização, a metáfora proposta por Pascal[1] parece ter ganhado realidade: o universo visto como uma esfera infinita, cujo centro está em toda parte... O mesmo se poderia dizer daquela frase de Tolstoi, tantas vezes repetida, segundo a qual, para ser universal, basta falar de sua aldeia... (Santos, 1996 [2020b, p. 313]).

Sob essa perspectiva de integração e de escala supramencionada, a China deu início a um crescimento econômico notável na era Deng Xiaoping. Esse período se distingue pela política de Reforma e Abertura, a qual pavimentou mudanças no arranjo institucional (Medeiros, 1999) que integraram o país gradualmente às redes econômicas globalizadas. Assim, o primeiro quartel do século XXI é marcado pelo *catch-up* tecnológico chinês que afastou o estigma de "fábrica do mundo" de produtos manufaturados de baixo valor agregado e sem sofisticação tecnológica.

As firmas chinesas estão pareadas com as firmas ocidentais na fronteira tecnológica. Os chineses, inclusive, possuem algumas vantagens comparativas e competitivas frente às potências do Norte Global, notadamente em inovação e no volume de patentes de tecnologias *high-tech,* como a de quinta geração de conexão móvel (5G) e de inteligência artificial. Soma-se a isso a liderança na produção de minerais críticos que abastecem a indústria 4.0 mundial, resultado do investimento pesado em P&D e das abundantes reservas de "terras raras" na China Continental, concentradas na Mongólia Interior (Norte) e na província de Jiangxi (Sul).

A estratégia chinesa perpassa a criação e desenvolvimento próprio de fabricantes de tecnologias da informação e comunicação (TICs) e de empresas de base tecnológica que ditam o ritmo da economia digitalizada – como as plataformas digitais *asset-light –,* visando à soberania de dados e à continuidade do crescimento econômico do país. Assim, o Partido Comunista da China (PCCh) tem obtido êxito em

---

[1] Citado em Jean-Claude Beaune, 1994, p. 54.

reposicionar o país no cenário geopolítico global, o que contribui para a reconfiguração da ordem mundial no século XXI.

É nesse contexto de ascensão geopolítica e econômica que a parceria com o Brasil adquire significado estratégico para ambos os países. Quatro eventos marcantes pavimentaram o aprofundamento da relação de amizade bilateral na transição do terceiro milênio: o estabelecimento das relações diplomáticas entre Brasil e China (1974), a criação do programa sino-brasileiro CBERS (1988), o estabelecimento da Parceria Estratégica Brasil-China (1993) e a declaração de apoio brasileiro à entrada da China na OMC (1995).

O projeto que culminou na família de satélites remotos CBERS inseriu o Brasil no seleto grupo de países que geram dados primários de sensoriamento remoto (INPE, 2026). As imagens espaciais são relevantes para o monitoramento territorial e a gestão de recursos ambientais — e antecipando, no plano da cooperação técnico-científica, o estreitamento bilateral que se consolidaria no campo agroalimentar após os anos 2000.

Na primeira década do século XXI, o complexo carne-grãos do Brasil transfigurou-se num elo de estreitamento das relações sino-brasileiras. Na China, variáveis como o aumento dos níveis de urbanização e da renda *per capita* das famílias; as mudanças no padrão de consumo alimentar (com maior consumo de proteína de origem animal); e a reestruturação da indústria de carnes e de rações influenciaram o crescimento das importações chinesas do setor agroalimentar brasileiro (Escher e Wilkinson, 2019; Escher, 2020; USDA, 2016).

No Brasil, Mato Grosso consolidou-se, entre as décadas de 1990 e 2010, na esteira da mecanização agrícola e da agropecuária científica (Santos, 2013), como o maior produtor nacional de soja e carne bovina. A China consolidou-se, nesse processo, como o principal mercado consumidor dos produtos agrícolas mato-grossenses — relação que não compreende apenas questões comerciais, sendo simultaneamente causa e consequência de fenômenos socioespaciais urbanos, rurais e ambientais.

A problemática desta pesquisa emerge de observações empíricas sobre a configuração territorial de municípios mato-grossenses atravessados pelos eixos das

rodovias federais BR-163 e BR-364 — em particular Lucas do Rio Verde, Rondonópolis e Sorriso —, iniciadas em setembro de 2019. Nessas cidades, verificam-se unidades agroindustriais de processamento de grãos e carnes, concessionárias de implementos e máquinas agrícolas nacionais e estrangeiras e firmas especializadas em logística e transporte de cargas inseridas em uma rede de municípios cujo meio rural é marcado por grandes fazendas modernas, silos de armazenamento e extensas plantações de soja, milho e cana.

Essa conjuntura permitiu definir como objeto de análise as interações espaciais entre Brasil e China, com enfoque nas dinâmicas espaciais que envolvem o conjunto de sistemas agroalimentares de ambos os países, tomando Mato Grosso como nexo empírico da investigação. Para tanto, adotou-se um modelo analítico que permitisse dar conta dessa complexidade. A partir desta explanação, apresentam-se, na sequência, a pergunta e as questões de pesquisa, os objetivos, a hipótese e a metodologia, bem como a estrutura dos capítulos desta tese.

Pergunta e Questões de Pesquisa

Pergunta de Pesquisa: Como as interações espaciais entre Brasil e China se estruturam e se transformam no âmbito dos sistemas agroalimentares, e de que forma a agricultura digital e o papel geoeconômico de Mato Grosso expressam uma nova fase dessa relação bilateral?

Q1. De que natureza são as dinâmicas espaciais e as inter-relações geradas pela ampla cooperação entre Brasil e China no contexto do sistema agroalimentar globalizado?

Q2. Quais fatores socioeconômicos e espaciais explicam, primeiramente, o aumento do consumo chinês de matérias-primas agrícolas brasileiras e, em um

segundo momento, a ampliação de Investimento Direto Estrangeiro (IDE) chinês no Brasil?

Q3. Quais são os vetores de cooperação na relação sino-brasileira no âmbito dos sistemas agroalimentares, e de que forma a economia digital e a agricultura digital emergem como uma nova dimensão dessa cooperação?

Q4. De que forma as dinâmicas da relação Brasil-China expressam-se no território de Mato Grosso, no contexto dos sistemas agroalimentares?

Objetivo Geral

- Analisar as interações espaciais entre Brasil e China no âmbito do conjunto de sistemas agroalimentares, com ênfase na datificação da agricultura e no papel geoeconômico de Mato Grosso como nexo territorial dessas interações.

Objetivos Específicos

- Caracterizar as dinâmicas da nova estrutura espacial da República Popular da China e suas correlações com as mudanças no padrão de consumo alimentar da população chinesa.

- Identificar os vetores de cooperação interestatal Brasil-China no âmbito dos sistemas agroalimentares de ambos os países.

- Analisar as áreas emergentes de cooperação, com ênfase na agricultura digital, suas dinâmicas, potencialidades e desafios.

- Demonstrar o papel geoeconômico de Mato Grosso como nexo territorial das interações espaciais entre Brasil e China no âmbito dos sistemas agroalimentares e da agricultura digital.

Hipótese

A relação comercial de produtos agroalimentares entre as economias brasileira e chinesa consolidou-se, nas últimas três décadas, como o principal elo das interações espaciais entre Brasil e China, tendo o complexo soja como eixo central e o estado de Mato Grosso como nexo territorial dessas interações. Ademais, a relação bilateral transcende progressivamente o comércio de matérias-primas, avançando para uma nova fase de integração técnica e produtiva, verificável na emergente cooperação em biotecnologia, agricultura digital e mecanização da agricultura familiar brasileira por meio de tecnologias chinesas.

Metodologia

Fundamentação Teórico-Conceitual

Interação Espacial na obra de Edward Ullman

À conceptualização de *Interação Espacial*, o geógrafo norte-americano Edward Ullman cunhou a expressão “Geografia como Interação Espacial” durante uma reunião da *Western Political Science Association in Pullman*, Washington, em 1952, transcrevendo tais ideias em seu artigo “*Human Geography and Area Research” (*1953), no qual dedicou uma seção à "Análise da Interação Espacial".

Nesse artigo, E. Ullman argumentou que – tal qual se define Sociologia como estudo da interação social – a Geografia poderia ser apresentada como o estudo da interação espacial. O autor percebia que a contribuição do geógrafo passava pela "sua preocupação com o espaço e as inter-relações espaciais" e, assim, estabeleceu sua noção preliminar de interação espacial:

> Por interação espacial, quero dizer relações humanas reais e significativas entre áreas na superfície da Terra, como as relações recíprocas e fluxos de todos os tipos entre indústrias, matérias-primas, mercados, cultura e transporte — não a localização estática indicada por latitude, longitude, tipo de clima etc., nem relações presumidas com base em dados inadequados e suposições a priori. (Ullman, 1980, p. 29-30, tradução nossa)

A noção um tanto contemplativa de interação espacial de Ullman é direcionada por ele à construção de uma "geografia dos transportes"[2], notadamente em seu artigo "*Geography as Spatial Interaction"* (1954). Esse escrito foi selecionado para o primeiro capítulo de seu livro "*Geography as Spatial Interaction"*, publicado postumamente em 1980 sob a edição de Ronald R. Boyce.

E. Ullman reconheceu as contribuições precedentes de Crowe (1938)[3] ao conceito, que "sugeriu que um estudo mais frutífero seria concentrar-se em correntes, homens e coisas em movimento" (1980, p. 14). Em seguida, apresentou a interação espacial como uma evolução do conceito *situação,* definindo-a como "efeitos de uma área, ou melhor, fenômenos em uma área, sobre outra área". Segundo o autor, *situação* leva às "conexões entre áreas" e a termos como "circulação" e "interdependência regional".

Nessa perspectiva, o autor um tanto meditativo sobre a geografia areal, propôs um sistema de explicação com três fatores que fornecem "as bases para a interação"

---

[2] E. Ullman (1980, p. 15): "Depois de ler meu artigo na Filadélfia sobre 'Geografia como Interação Espacial', espero que meu argumento seja tão persuasivo que muitas pessoas boas entrem na geografia dos transportes" [Carta para Derwent Whittlesey, 1º de abril de 1954]".

[3] P. R. Crowe, "On Progress in Geography" Scottisk Geographical Magazine 54 (1938): 1-19.

espacial (1980, p. 15-18): (1) Complementariedade – derivada da demanda de uma área e da oferta de outra área, estabelecendo entre áreas rotas de transporte devido as trocas de suprimentos, produção e comercialização de mercadorias. (2) Oportunidade Interveniente – refere-se as fontes intermediárias que, por estarem mais próximas da demanda, podem substituir fontes complementares mais distantes. O autor pondera que a complementariedade entre áreas distantes só ocorre se não houver uma fonte complementar próxima.

(3) Distância (Transferibilidade)[4] – refere-se à superação do tempo e do custo de transporte, entre a área de oferta e a área demandante. O autor destacou que o custo de transporte elevado pode levar à substituição de áreas ou produtos pelo lado da demanda. Edward Ullman (1980, p. 18) esclareceu que seu sistema de explicação é focado no movimento físico de bens e pessoas entre áreas, e "não se aplica à disseminação de ideias ou à maioria dos outros tipos de comunicação, exceto quando acompanham o fluxo de mercadorias ou pessoas".

Além disso, destacou que as instalações *(facilities*) e rotas se viabilizam se o tráfego for suficiente para custeá-las, pontuando ainda que mudanças técnicas, políticas, sociais e econômicas têm efeito sobre os padrões das interações, criando uma "nova potencial interação". A esse respeito, o autor exemplificou que o aumento do padrão de vida norte-americano alterou o padrão da dieta americana, com maior consumo de frutas e vegetais frescos durante todo o ano, situação que criou um novo padrão de interação entre a Flórida e a Califórnia com o Nordeste dos EUA (região de clima temperado).

Ademais, pode-se agrupar outras características e efeitos adicionais da interação espacial levantados na proposta seminal de Ullman (1980, p. 19-26, tradução nossa): (a) Direção como característica da interação – refere-se ao desequilíbrio da direção dos fluxos em rotas comerciais entre regiões (fenômeno

[4] Ullman (1980) usou em sua obra o termo "*Distance"* em inglês, ou "Distância" em português. Mas alguns autores substituíram esse termo por "*Transferability"* em inglês (Wang, 2017), ou "Transferibilidade" em português (Catão, Reolon, Miyazaki, 2010).

denominado como déficit comercial), além da extensão das distâncias, geralmente sob o efeito de quanto maior a distância, menor é o custo unitário por milha ou quilômetro.

(b) Tipo de mercadoria como característica e soberania política como efeito – relaciona-se à tendência de mercadorias de baixo valor agregado possuírem taxas de transporte reduzidas. Além disso, em cenários nos quais "não existirem fontes alternativas (oportunidades intervenientes) de suprimento para itens de primeira necessidade, eles podem se deslocar por distâncias relativamente longas". Já "o controle político de áreas e o consequente direcionamento do comércio e da interação", é frequentemente influenciado por governos.

(c) Efeito da interação espacial na diferenciação espacial – a evolução dos meios de transporte e de comunicação no mundo moderno ampliaram o fluxo de mercadorias e pessoas. Em muitos casos, esse processo acentuou a diferenciação espacial entre áreas e resultou em uma maior "especialização territorial". Em contraste, o autor ressalva que tal tendência promove maior uniformidade dentro de grandes áreas especializadas, exemplificando os casos dos cinturões de milho (*corn belts*) e de trigo (*wheat belts*) dos EUA.

O Estudo das Interações a partir de Milton Santos

Cabe ressaltar que o geógrafo brasileiro Milton Santos não utilizou a expressão "interações espaciais" como conceito explícito em seus livros por ora consultados durante o desenvolvimento desta pesquisa. Não obstante, a contribuição teórico-metodológica desse autor é central para esta pesquisa em dois sentidos complementares: os *elementos do espaço* por ele propostos constituem as categorias operacionais do modelo analítico aqui adotado; e sua definição de *espaço* como conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações oferece o fundamento ontológico para a investigação das interações sino-brasileiras sob uma perspectiva da Geografia Crítica.

Em seu livro *Espaço e Método* (1985 [2020a]) – particularmente no capítulo “*O Espaço e Seus Elementos: Questões de Método*” – Milton Santos retoma suas teses

anteriores sobre o *espaço humano*: “o espaço deve ser considerado uma totalidade, a exemplo da própria sociedade que lhe dá vida”. Sob essa ótica, o autor propõe a divisão analítica do espaço em partes — os *elementos do espaço* —, concebendo cada elemento como um conceito e também como uma variável, sujeita a variações quantitativas e qualitativas conforme o momento histórico (Santos, 2020a, p. 15-20)[5]:

> O estudo das interações entre os diversos elementos do espaço é um dado fundamental da análise. Na medida em que função é ação, a interação supõe interdependência funcional entre os elementos. Através do estudo das interações, recuperamos a totalidade social, isto é, o espaço como um todo e, igualmente, a sociedade como um todo. Pois cada ação não constitui um dado independente, mas um resultado do próprio processo social.

Santos enumerou cinco (5) *elementos do espaço*, cuja classificação sistemática torna mais clara “as relações sociais e, em consequência, as chamadas relações espaciais” (Santos, 2020a, p. 16-23): (1) Homens – a população na qualidade de indivíduos e membros da sociedade total, em suas diversas classificações, idade, sexo, renda entre outros; (2) Firmas – produtoras de bens, serviços e ideias, podendo ser classificadas como internacionais e nacionais, cooperativas ou sociedades anônimas; (3) Instituições – produtoras de "normas, ordens e legitimações”, podendo ser de natureza pública ou privada; (4) Meio Ecológico – constitui "o conjunto de complexos territoriais que constituem a base física do trabalho humano", crescentemente cada vez mais meio técnico; (5) Infraestrutura – "o trabalho humano materializado e geografizado na forma de casas, plantações, caminhos etc."

As relações entre esses elementos são "redutíveis uns aos outros”, o que implica que suas funções são intercambiáveis (2020a, p. 17-20). O autor explica que as grandes corporações, notadamente as transnacionais, impõem normas sociais e concorrem com as instituições (na medida em que monopólios precificam preços); por

[5] Um escrito publicado primeiramente em formato de artigo na Revista Geografia e Ensino: n. 1, ano de 1982.

outro lado, as instituições, a exemplo do Estado, atuam como "produtoras de bens e serviços". É sob essa perspectiva que “a noção de espaço como uma totalidade se impõe de maneira mais evidente”.

As relações entre os *elementos do espaço* não são se dão “uma a uma, mas relações generalizadas”, o que fundamenta o "espaço como sistema de sistemas ou como um sistemas de estruturas (...). [e] tal sistema é comandado pelo modo de produção dominante nas suas manifestações à escala do espaço em questão” (Santos, 2020a, p. 26).

Em *Por Uma Geografia Nova*, Santos adverte para o risco da abstração desmedida ou de uma confusão com a noção de totalidade, defendendo que ela é “inseparável da noção de estrutura”, e que “o quadro nacional seja tomado como a escala viável dessa totalidade” – primordialmente no atual período de globalização –, sendo “através dessa estrutura interna concreta que os chamados valores mundiais se exprimem ao nível de cada classe social, de cada lugar, de cada cidadão” (Santos, 2021a, p. 213 a 219).

É essa premissa que justifica tomar Brasil e China, em suas estruturas internas concretas, como as escalas de análise desta pesquisa. É também essa perspectiva que orienta a primeira parte da tese – sobre a nova estrutura espacial da china –, dedicada às transformações socioespaciais que condicionam a demanda chinesa por produtos agroalimentares brasileiros.

Em *A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção* (1996 [2020b]), o autor retoma a proposição de *formas-conteúdo* como uma das "categorias analíticas internas" que refletem a ontologia do espaço: “a ideia de forma-conteúdo une o processo e o resultado, a função e a forma, o passado e o futuro, o objeto e o sujeito, o natural e o social" (Santos, 2020b, p. 103)”, isto é, um amálgama. As formas

constituem os objetos geográficos – “naturais e sociais” – enquanto o conteúdo é “a essência”, ou seja, “a vida que os preenche e os anima” [6] (Santos, 2021b, p. 30-31).

É sob essa perspectiva que as Empresas de Vilas e Aldeias rurais chinesas são analisadas no Capítulo 1 como formas geográficas artificiais provenientes do movimento da sociedade chinesa em um determinado momento histórico — formas que revelam, em seu conteúdo, as relações sociais de produção e as condições políticas e econômicas que as geraram.

É também em *A Natureza do Espaço* que Santos apresenta sua definição mais recente de espaço — como "um conjunto indissociável de sistemas de objetos e de sistemas de ações" (2020b, p. 21) —, em substituição à hipótese anterior de "fixos e fluxos juntos, interagindo" (Santos, 2020b, p. 21 e 62). Nessa concepção:

> Sistemas de objetos e sistemas de ações interagem. (...) Considerar o espaço como esses conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações, assim como estamos propondo, permite, a um só tempo, trabalhar o resultado conjunto dessa interação, como processo e resultado (...). (Santos, 2020b, p. 63-64).

É essa definição que fundamenta ontologicamente o modelo analítico de interações espaciais adotado nesta pesquisa, na medida em que as interações sino-brasileiras se expressam precisamente no movimento entre objetos geográficos — fazendas modernas, ferrovias, portos, estradas, cidades — e ações “imbuídas de artificialidade” que os animam e transformam (Santos, 2020b, p. 63-64).

Duas categorias adicionais levantadas por Milton Santos são cruciais nesta pesquisa, trata-se da *escala* e a *produção*. Quanto à escala, o autor argumenta que “o acontecer sobre o espaço não é homogêneo, a noção de lugar e de área se impõem, impondo ao mesmo tempo a categoria da escala, isto é, a noção de fração

---

[6] Escrito de seu livro intitulado “*Metamorfoses do Espaço Habitado: Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia”,* em colaboração com Denise Elias. Santos considerou esse volume, “de alguma forma, uma continuação de *Por uma Geografia Nova*” (2021b, p. 11 [1988]).

de espaço dentro do espaço total” (Santos, 2021a, p. 218 e 258) — o que justifica, nesta pesquisa, operar simultaneamente nas escalas nacional (Brasil e China), regional (Centro-Oeste brasileiro) e local (Mato Grosso e seus municípios).

Quanto à produção, Santos (2021a, p. 208-209) argumenta que, com a acentuação da divisão social do trabalho, as comunidades passam a prover suas necessidades "na área geográfica de outra coletividade" – de modo que “a mundialização do consumo, conduz, em última análise, à internacionalização da produção”. É precisamente essa lógica que articula a demanda chinesa por proteína animal ao avanço da fronteira agrícola mato-grossense.

> Chegamos à fase histórica em que a noção de espaço global se impõe com mais força porque as variáveis que ajudam a tecer o seu contexto têm uma origem cada vez mais longínqua e um alcance mundial. Isso foi possível porque, com o atual capitalismo da organização comandado pela presença das firmas multinacionais, o processo de acumulação do capital não poderia mais fazer-se sem que tais grandes firmas pudessem ir buscar, seja onde for, as condições para a obtenção de um lucro maior. (Santos (2021a, p. 208-209)

Um Modelo de Análise

Em primeira instância, sob o prisma de Milton Santos, adota-se a concepção do *Espaço* como *Totalidade* e sua indissociabilidade da noção de *Estrutura*. Nesse sentido, toma-se o quadro nacional – a estrutura interna e concreta de cada país (neste estudo, Brasil e China) – como escala de análise viável, sobretudo neste período de globalização marcado por relações econômicas e socioespaciais multiescalares.

Optou-se, igualmente, pela definição de espaço como "um conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações", o que nos permite apreender "o resultado conjunto dessa interação" (Santos, 2020b). Tal escolha, pressupõe conceber a existência do espaço como *Formas-conteúdo*, assumindo-as como uma categoria analítica interna capaz de refletir o "espaço dialético em movimento" (Santos, 2020a).

As interações entre os *elementos do espaço* são utilizadas como recurso conceitual-operacional e analítico, reconhecendo-se sua interdependência funcional e a possibilidade de recuperação do "espaço como um todo, e igualmente, a sociedade como um todo" (Santos, 2020a). Santos enumerou cinco elementos: (1) *População*; (2) *Firmas*; (3) *Instituições*; (4) *Meio Ecológico* – aqui entendido como *Meio Geográfico* ou *Meio Técnico-Científico-Informacional*, onde “o território inclui obrigatoriamente ciência, tecnologia e informação” [7]; (5) *Infraestrutura*.

Em nosso modelo analítico de Interações Espaciais, Figura 1, incorporou-se o sistema explicativo pioneiro de Edward Ullman, procedendo-se a atualizações e aperfeiçoamentos. Considera-se importante verificar os três *fatores* basilares da interação espacial entre áreas – ou melhor, entre regiões e lugares – levantados pelo

[7] M. Santos: “o meio de vida do homem, seu entorno, não é mais o que, ainda há alguns decênios, geógrafos, sociólogos, historiadores chamaram de meio técnico. O meio técnico-científico-informacional é um meio geográfico onde o território inclui obrigatoriamente ciência, tecnologia e informação”. Ver em *Técnica, Espaço, Tempo: Globalização e Meio Técnico-Científico-Informacional* (2013, p. 41 [1994]).

autor: (1) *Complementaridade*; (2) *Oportunidade Interveniente*; (3) *Distância*. Adicionalmente, a investigação contempla nove (9) variáveis explicativas:

1) *Situação* – refere-se às mudanças técnicas, socioespaciais, econômicas, políticas e culturais que possibilitam a criação de novas interações; 2) *Viabilidade* – entendida como as condições econômico-comerciais satisfatórias que viabilizam a instalação de infraestruturas capazes de abrir ou consolidar rotas comerciais; 3) *Estado* – volta-se às políticas governamentais nas esferas econômicas e comercial, ditadas pelo aparelho estatal, tais como acordos comerciais, incentivos econômicos, mecanismos de regulamentação ou de desenvolvimento setorial;

4) *Fluxos* – compreende todos os tipos de fluxos (mercadorias, pessoas, informações, capitais e dados), bem como suas direções e distâncias; 5) *Mercadoria* – atina aos tipos de produtos em circulação entre áreas; 6) *Diferenciação Espacial* – concerne à especialização produtiva, processo que intensifica à distinção entre áreas ao mesmo tempo em que promove a homogeneidade em subespaços que compõe uma grande região, gerando interdependência regional.

Ademais, no estágio atual do espaço geográfico, no período meio técnico-científico-informacional, o estudo do (7) *Ciberespaço* neste modelo analítico visa situar a Geografia do ciberespaço e da internet no cerne dos estudos sobre as interações espaciais. O termo foi cunhado por William Gibson em sua obra de ficção científica chamada "*Neuromancer*" (1984); todavia, pesquisadores da área afirmam que Gibson concebia o ciberespaço a-espacial, sem lastro territorial (Moraes, 2013, p. 145).

Sobre esse tema, C. Israel (2021, p. 221), em sua revisão bibliográfica de trabalhos seminais acerca da Internet e do ciberespaço (restrita a publicações em língua portuguesa, inglesa e francesa), concluiu que, "no âmbito das primeiras discussões teóricas dos anos 1990, a Geografia cumpriu o importante papel de apontar a indissociabilidade entre as dimensões material e imaterial das redes digitais".

C. Israel (2021) salienta que não existe uma definição "consensual" para ciberespaço na Geografia; tanto essa autora quanto Moraes (2013) afirmaram que o campo das tecnologias da informação e comunicação (TICs) ainda é pouco explorado

pela disciplina. Nessa perspectiva, Israel diferencia a internet do ciberespaço em seu escrito anterior:

> Embora ainda não exista consenso na literatura sobre esse tema, e a internet e o ciberespaço são frequentemente tratados como sinônimos, parte-se do pressuposto, aqui, de que o ciberespaço é o espaço online, o espaço virtual onde as (inter) ações ocorrem, sejam interações humanas ou entre objetos, enquanto a internet diz respeito ao objeto técnico que produz essa dada espacialidade. (Israel, 2020, p. 63)

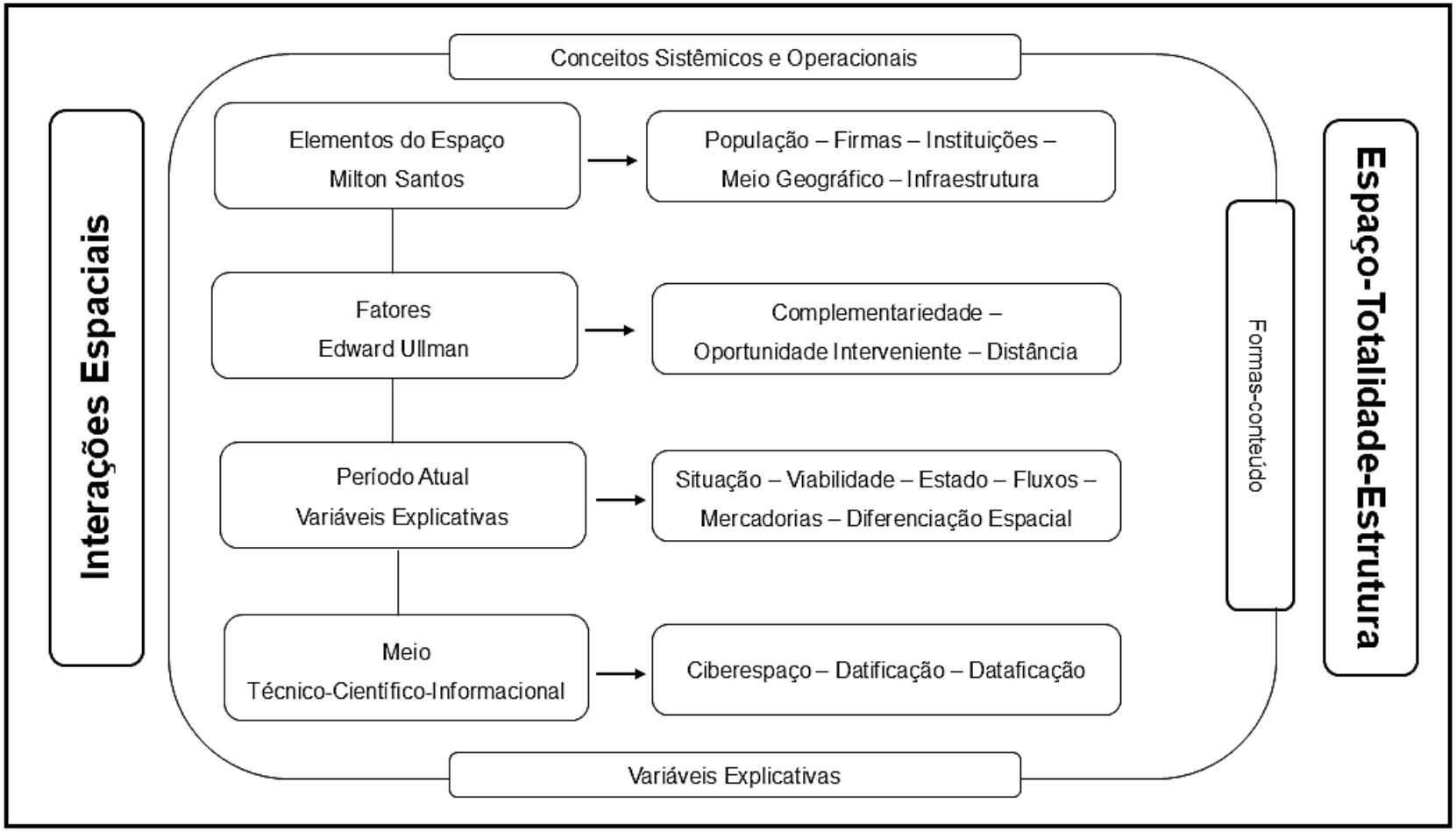
Israel (2019, p. 73) explica que o ciberespaço é reticulado territorialmente e apresenta “qualidades transfronteiriças”. Isso ocorre porque a materialidade do ciberespaço é constituída pelas redes de cabos oceânicos de fibra óptica que interconectam continentes e países, por computadores com geolocalização IP (*Internet Protocol)* e pela estrutura de *data centers*, os quais possuem coordenadas geográficas específicas.

Conforme discutido anteriormente, o conteúdo dos objetos técnicos é tão relevante quanto sua forma; no caso do ciberespaço, esse conteúdo são os dados. Em última análise, tudo o que circula no ciberespaço é composto por dados, que constituem a matéria-prima da atual era informacional e do capitalismo digital.

Tal cenário remete à importante noção de (8) *Datificação*: um fenômeno do período atual referente à “transformação da ação social em dados *on-line* quantificados”, conceito delineado por Mayer-Schoenberger e Cukier (2013), e repercutido por Van Dijck (2017, p. 41).

Em outros termos, cabe à Geografia investigar os processos de datificação da espacialidade ou as interações espaciais datificadas, compreendendo os dados como produtos da (inter) ação humana em sistemas de objetos. Ademais, na Economia, o termo (9) *Dataficação* tem sido usado para explicar esse processo social ligado “à geração de lucro, seja por meio da venda de dados como mercadoria ou da incorporação de dados como fator de produção” (Lemos, Matos, Arroio, 2025, p. 14).

Figura 1 - Modelo Analítico de Interações Espaciais



Elaborado pelo Autor

Dessa forma, considera-se interações espaciais como um conceito sistémico, enquanto os elementos do espaço e as formas-conteúdo constituem conceitos operacionais. As noções de interações espaciais e de elementos do espaço mostram-se complementares, traduzindo a ideia de contato entre objetos e ações, bem como o estabelecimento de inter-relações entre áreas geográficas.

Técnicas de Pesquisa

A análise fundamentou-se na investigação e descrição das partes constituintes do objeto; nesse sentido, as variáveis foram analisadas para compreender qualitativamente as interações espaciais entre Brasil e China no conjunto de sistemas agroalimentares. Os procedimentos metodológicos consistiram na observação, seleção e interpretação de informações, bem como na coleta de dados e sistematização de evidências pertinentes ao estudo. Para a execução desta pesquisa utilizaram-se as seguintes ferramentas:

a) Revisão Bibliográfica – realizou-se uma revisão narrativa da literatura abrangendo artigos, teses, dissertações e textos *on-line,* o que proporcionou arcabouço teórico e a atualização necessária sobre a temática.

b) Pesquisa Documental – procedeu-se à consulta e à análise de conteúdo de documentos firmados entre a República Federativa do Brasil e a República Popular da China, com ênfase em atos internacionais[8] e atos de cooperação – além de acordos entre órgãos governamentais, instituições e empresas de ambos os países. Os atos internacionais e de cooperação foram acessados na plataforma Concórdia[9]

[8] "Atos internacionais correspondem, segundo a prática brasileira, a tratados, acordos, memorandos de entendimento, ajustes complementares, convenções ou protocolos que criem normas e regulamentos." (Brasil/MRE, 2025). Durante as visitas de Estado presidenciais, eventualmente, Atos são firmados em nome de ministérios, instituições não governamentais, ou empresas privadas ou públicas. Essa informação foi dada durante uma ligação de telefone por uma funcionária do setor de Atos Internacionais do Palácio Itamaraty.

[9] Na plataforma governamental brasileira Concórdia do MRE são disponibilizados só atos internacionais em nome da República Federativa do Brasil.

(do Ministério das Relações Exteriores), <https://concordia.itamaraty.gov.br/>, que abriga o acervo digitalizado de documentos assinados que tem o Brasil como parte signatária; e no portal Gov.BR <https://www.gov.br/pt-br>.

Nesse aspecto, o recorte analítico prioriza os atos firmados durante visitas oficiais de chefes de Estado, haja vista que tais ocasiões revelam os eixos centrais da interação bilateral e indicam os vetores de cooperação de curto, médio e longo prazo.

A opção pelos atos firmados somente durante os mandatos do presidente brasileiro Luiz Inácio Lula da Silva justifica-se metodologicamente por permitir um acompanhamento da evolução das relações nos últimos 25 anos, compreendendo os governos Lula I e II (início do século XXI) e o atual mandato (Lula III), na terceira década do século.

No que tange ao período entre 2003 e 2010, atribui-se maior relevância aos atos internacionais em que o Brasil e a China figuram como partes signatárias. Já no período de 2023 a 2025, a análise estende-se tanto aos atos internacionais quanto aos atos de cooperação envolvendo órgãos governamentais, instituições e empresas. Isso deve-se ao fato de que esses documentos mais recentes ampliam a capacidade de mapeamento de vetores de cooperação entre os países.

Além disso, o recorte delimitado coincide o governo Lula III (2023-2026) com o terceiro mandato de Xi Jinping (2023-2027), servindo como um termômetro da relação bilateral para a vindoura década de 2030. Ademais, o presidente brasileiro Lula da Silva foi o chefe de Estado de ambos os países que mais vezes realizou visitas de Estado, totalizando quatro.

Adicionalmente, foram consultados relatórios de instituições estratégicas para a fundamentação das questões de pesquisa, tais como o CNNIC e o CAICT (China), o MAPA (Brasil) e o USDA (EUA), além de organismos internacionais como o FMI, o Banco Mundial e a UNCTAD/ONU. Recorreu-se, ainda, a dados de órgãos de pesquisa e empresas, como a Embrapa.

c) Trabalho de Campo – realizou-se pesquisa de campo no estado de Mato Grosso em dezembro de 2022. A investigação compreendeu, inicialmente, uma visita técnica à unidade de biodiesel da empresa Fiagril (controlada por capital chinês), em Lucas do Rio Verde.

Em um segundo momento, visitou-se a Fazenda Jerusalém, em Água Boa (MT), unidade-piloto do ecossistema de agricultura digital da Case IH (grupo CNH Industrial) no Brasil. Denominada como “Fazenda Conectada”, a propriedade pertence ao grupo empresarial controlador da concessionária Agritex. Os dados obtidos nessa etapa fundamentaram o Estudo de Caso apresentado no sexto capítulo.

A escolha da Fazenda Conectada como objeto de estudo de caso justifica-se por três razões. Trata-se do projeto-piloto de agricultura digital mais avançado em operação no Brasil no período do trabalho de campo, oferecendo evidência empírica concreta sobre a datificação do espaço rural em curso no país. Sua localização em Água Boa, no Vale do Araguaia, insere-a diretamente no território mato-grossense analisado nesta pesquisa — região de expansão recente do cinturão de soja mato-grossense.

Por fim, embora a plataforma AFS Connect seja de origem italoamericana, a CNH Industrial — grupo controlador da Case IH — firmou parceria com a empresa chinesa XAG para fornecimento de drones agrícolas em 2024, evidenciando que a datificação do espaço rural brasileiro e a presença tecnológica chinesa são fenômenos cada vez mais imbricados.

d) Entrevistas – a coleta de dados empíricos incluiu a realização de entrevistas presenciais com roteiros semiestruturados. Foram entrevistados o gerente da unidade da Fiagril em Lucas do Rio Verde e um colaborador da concessionária Agritex (Case IH) em Água Boa.

Adicionalmente, realizou-se uma entrevista presencial, em dezembro de 2023, com a então titular da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Rondonópolis (MT). O diálogo concentrou-se nas implicações da construção da ferrovia estadual Senador Vicente Emílio Vuolo, acompanhado de uma observação *in loco* em um dos trechos do traçado ferroviário em execução.

No que concerne aos princípios éticos em pesquisas que envolvem seres humanos, todos os entrevistados receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O documento informou a sua colaboração para o desenvolvimento desta tese de doutorado.

Adicionalmente, coletamos dados empíricos em reportagens da mídia convencional, incluindo jornais, canais de televisão e agências de notícias, e em portais oficiais de órgãos governamentais. Também foram coletados registros e fotografias durante a nossa participação no evento “Fórum Brasil-China: Marcos para uma nova fase de cooperação para o desenvolvimento compartilhado”[10]. No âmbito deste evento, destaca-se a inauguração do Laboratório de Agroecologia Familiar Digital no Parque Científico e Tecnológico (PCTec/UnB), onde foram expostos exemplares das mais de 70 máquinas e implementos chineses importados para o fortalecimento da agricultura familiar no Brasil.

e) Levantamento e Tratamento de Dados Quantitativos e Geoespaciais – coletaram-se dados quantitativos de exportação no portal Comex Stat (MDIC) <https://comexstat.mdic.gov.br/pt/home> e indicadores agropecuários na plataforma SIDRA (IBGE) <https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil>, subsidiando a elaboração de tabelas e gráficos evolutivos. Para a análise espacial, foram extraídos dados geoespaciais da plataforma MapBiomas <https://brasil.mapbiomas.org/>, utilizados na confecção de mapas temáticos.

[10] Evento organizado pela UnB em parceria com o Instituto Taihe; e Co-organizado pela Associação Internacional para a Cooperação Popular (Baobab/IAPC), o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e o Tricontinental: Instituto de Pesquisa Social.

Apresentação da Tese

A tese encontra-se estruturada em duas partes, totalizando cinco capítulos, além da conclusão e referências bibliográficas.

O capítulo 1 realiza um resgate histórico das mutações socioespaciais na China Continental pós-Revolução de 1949, com ênfase na transição da Reforma Agrária (1949) para o Sistema de Responsabilidade Familiar (SRF). Destacamos a relevância das Empresas de Vilas e Aldeias rurais e das Zonas Econômicas Especiais na consolidação da China "fabricante de fabricantes", no meio rural e meio urbano.

Em seguida, o capítulo 1 estabelece a conexão dessa nova estrutura espacial às mudanças na renda familiar e no padrão de consumo alimentar chinês, contextualizando os reflexos dessa dinâmica doméstica no sistema agroalimentar globalizado. Destaca-se o papel do Brasil como parceiro estratégico para a política de segurança de grãos da China, particularmente no que diz respeito aos produtos do complexo soja.

O capítulo 2 mapeia a evolução da relação bilateral interestatal — que se transfigurou paulatinamente num vínculo mais profundo e complexo — e identifica vetores de cooperação no setor agroalimentar. O texto evidencia a "mão do Estado" nas dinâmicas e interações espaciais entre Brasil e China. Além disso, procedemos com uma sistematização do conteúdo de atos internacionais e de cooperação firmados nos governos do presidente brasileiro Lula da Silva, os quais revelam a economia digital como uma área ascendente na relação sino-brasileira.

O capítulo 3 inicia a segunda parte da tese e dedica-se à discussão conceitual de economia digital e agricultura digital (que é a face da digitalização das redes de produção agroalimentares). Abordamos como tecnologias disruptivas de fronteira tecnológica têm sido incorporadas às atividades do meio rural (nos segmentos antes, dentro e fora da porteira). Finalizamos com um panorama do modelo chinês de agricultura digital, destacando iniciativas governamentais e corporativas do setor agroalimentar que, através de uma revisão de literatura, ilustra evidências empíricas do processo de datificação da espacialidade rural.

O capítulo 4 reúne evidências empíricas das interações espaciais China-Brasil no âmbito da agricultura digital. O texto ilustra a entrada da robótica e da biotecnologia chinesa no mercado brasileiro, bem como o "enxame" de drones e de fabricantes provenientes da China. Abordamos o projeto sino-brasileiro de testagem de pequenas máquinas e implementos agrícolas chineses no Brasil, iniciativa multiatorial que articula o Consórcio Interestadual de Desenvolvimento Sustentável do Nordeste, o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), a Universidade Agrícola da China (CAU) e o Ministério do Desenvolvimento Agrário — representando um modelo inovador de cooperação Sul-Sul voltado ao fomento de uma agricultura familiar digital no Brasil.

Delineou-se, ainda, um panorama do estado das coisas da agricultura digital no Brasil, demonstrando a articulação pública-privada em torno do “Agro 4.0”, caracterizando ambientes de inovação digital para a agropecuária e exemplificando iniciativas de mercado voltadas a soluções inteligentes para o campo.

O capítulo 5 apresenta Mato Grosso como um nexo territorial das interações espaciais entre Brasil e China. Inicialmente, caracterizamos o projeto-piloto Fazenda Conectada (Fazenda Jerusalém), em Água Boa, que serve como laboratório de soluções digitais da Case IH (CNH Industrial) para a agricultura de larga escala. As evidências colhidas no trabalho de campo reiteram a tese da datificação da espacialidade rural brasileira – processo ainda em estágio incipiente – e expõem a natureza multiescalar do fluxo de dados. Essas evidências também demonstraram os desafios críticos aos produtores, à governança e à soberania de dados.

Em síntese, são apresentadas tabelas e gráficos que demonstram o peso da China na pauta de exportações do complexo soja mato-grossense, validando a influência da demanda chinesa na expansão do cinturão de grãos do estado. O capítulo oferece, ainda, um panorama da entrada de Investimento Estrangeiro Direto (IED) e de firmas chinesas (ou controlados por capital chinês) em Mato Grosso – a exemplo da Fiagril, LongPing e Cofco International –, e caracteriza projetos de infraestrutura de transporte de cargas que têm o propósito de viabilizar os fluxos de mercadorias rumo ao mercado chinês.

Primeira Parte

China:
Estrutura Espacial, Novo Padrão de Consumo Alimentar e a Cooperação Institucional com o Brasil

Capítulo 1

1. Nova Estrutura Espacial da República Popular da China: Transformações Socioespaciais e os Ecos no Sistema Agroalimentar Globalizado

A dinamicidade da humanidade e do ser social pode ser revelada "na transformação qualitativa e quantitativa do espaço habitado" (Santos, 2021, p. 42). A China, que por longo período ostentou a condição de nação mais populosa do mundo, viu sua população praticamente dobrar em um curto intervalo de tempo: em 1949 era estimada entre 530 e 540 milhões de pessoas, já em 1985 o país atingiu 1,06 bilhão de habitantes.

Dessa maneira, a componente demográfica consolidou-se como um elemento central para o Estado chinês. No período após a fundação da RPC pelo PCCh, os obstáculos atrelados à escala demográfica eram: segurança alimentar; escassez de terra agricultável per capita; combate à miséria e às desigualdades; e geração de empregos. As soluções encontradas pelo Estado chinês — da Reforma Agrária às Quatro Modernizações, das Empresas de Vilas e Aldeias às Zonas Econômicas Especiais — produziram uma das maiores transformações socioespaciais da história contemporânea.

Este capítulo documenta esse processo em dois movimentos complementares. O primeiro descreve como a China se transformou: a industrialização rural, a urbanização acelerada e a formação de um novo espaço geográfico urbano-industrial. O segundo analisa as consequências dessa transformação: o aumento da renda *per capita* das famílias, a emergência da maior classe média do mundo e a mudança no padrão de consumo alimentar que fez da China o principal comprador de *commodities* agroalimentares brasileiras.

Compreender essa trajetória é condição para entender a expansão do cinturão de soja em Mato Grosso e o fortalecimento do agronegócio chinês no Brasil por meio da entrada de firmas e IDE da China (capítulo 5).

1.1. A China Rural "Fabricante de Fabricantes"[11]

Neste capítulo, busca-se evidenciar o papel da indústria rural chinesa — as *Towns Villages Enterprises* (TVEs) — no crescimento econômico e no desenvolvimento industrial e rural da China moderna. Em língua portuguesa, Escher (2020) denomina as TVEs de Empresas de Vilas e Aldeias (EVAs), enquanto Jabbour (2004) traduz como Empresas de Cantão e Povoado (ECPs).

As Empresas de Vilas e Aldeias constituem uma invenção[12] dos habitantes do espaço rural chinês e, paradoxalmente, contribuíram substancialmente para a formação de uma sociedade cada vez mais urbana e com uma classe média em ascensão, adepta de novos hábitos de consumo no novo milênio.

Tais empresas rurais representam o ponto de partida para demonstrar como as mutações socioespaciais e econômicas da China ecoaram no conjunto de sistemas agroalimentares, a exemplo do caso brasileiro.

Antes de abordar as formas-conteúdo das EVAs, é importante destacar como a sociedade, o sistema agrário chinês e a produção do espaço rural foram reorganizados e dinamizados tanto na era Mao Zedong (1949-1976) quanto nas décadas subsequentes ao início da Reforma e Abertura. Primeiramente, cabe frisar

---

[11] Informação verbal proferida pelo professor Elias Jabbour (UERJ) no curso "O Milagre da China", ministrado de forma *online*.

[12] O arquiteto das reformas e abertura da China, Deng Xiaoping, proferiu em 1987: "a maior e mais inesperada realização da nossa reforma rural foi o desenvolvimento da TVEs. (...) Eu pessoalmente não tinha previsto isso, nem muitos camaradas. Foi uma surpresa agradável" (Kang, 2006, p. 81, Tradução Nossa).

que o apoio dos camponeses e trabalhadores sem-terra cimentou a base de sustentação do novo governo comunista chinês pós-fundação da RPC.

Doravante, a execução da Reforma Agrária e as políticas para o campo foram tratadas como prioritárias pelo PCCh, em um país de economia e sociedade majoritariamente agrárias. Jingzhong (2023) categoriza o sistema agrário chinês pós-1949 em três períodos: Reforma Agrária (1949-1953), Coletivização (1953-1978) e Descoletivização (1978 – presente).

A Reforma Agrária desmantelou o arranjo no qual "os latifundiários e camponeses ricos, que constituíam menos de 10% da população rural, detinham 70-80% das terras agrícolas do país, enquanto os camponeses pobres, que representavam mais de 90% da população rural, tinha apenas 20-30% da terra". Esse processo transferiu cerca de 50 milhões de hectares de terras agrícolas e outros meios de produção para a posse de mais ou menos 300 milhões de camponeses (Kang, 2006, p. 4).

De acordo com Escher (2020, p. 251), da Reforma Agrária à Coletivização das Comunas Populares[13], ocorreram quatro etapas. Na primeira (1953) os camponeses foram reunidos em "times de ajuda mútua", mantendo a posse privada da terra e compartilhando as ferramentas, equipamentos, animais e força de trabalho. Na segunda (1953-1955), constituíram-se "cooperativas de produtores rurais de baixo nível", instituindo a gestão coletiva da terra e outros recursos e suprimindo a propriedade privada.

Quanto à terceira (1956-1958) e à quarta (1958-1978) etapas:

[13] "Mao Zedong usou pela primeira vez o termo "comuna popular" em 9 de agosto de 1958, em uma visita à Cooperativa de Produção Agrícola Xiaotun, ativa no condado de Licheng, província de Shandong. Quando as autoridades locais lhe disseram que várias cooperativas agrícolas pretendiam se fundir em uma grande fazenda, Mao disse: "É melhor estabelecer uma comuna popular. Tem a vantagem de integrar indústria, agricultura, comércio, educação e assuntos militares (...). Esta notícia foi divulgada pela agência de notícias Xinhua em todo o país em 12 de agosto, o que desencadeou uma onda nacional de construção de comunas populares. No curto período de um mês, praticamente todas as pessoas na China rural estavam em comunas populares" (Kang, 2006, p. 31, tradução nossa).

> Foram criadas as “cooperativas de produtores rurais de alto nível” e os camponeses passaram a ser pagos inteiramente de acordo com a sua contribuição laboral, já que a propriedade da terra, os recursos, a organização da produção e a distribuição do produto e da renda passaram a ser administradas pelo coletivo. (...) Na quarta etapa (1958-1978), a coletivização foi complementada com a formação das comunas populares, transformando as cooperativas de baixo nível em grupos de produção (20 a 30 famílias), as cooperativas de alto nível em “brigadas de produção” (em geral, aldeias inteiras) e agregando as últimas em comunas (vilas inteiras). (Escher, 2020)

Durante a coletivização da agricultura na era maoísta, o território da República Popular da China foi normado para que prevalecessem as relações sociais de produção de cunho socialista. A extinção da propriedade privada rural constitui um marco legal e uma “herança” desse período.

No contexto de reforma agrária e da coletivização, criou-se um ambiente econômico favorável à concretização de projetos de infraestrutura (transporte, energia, sistemas de irrigação), à construção de fábricas e à manutenção de serviços públicos (Escher, 2020).

> (...) a coletivização da agricultura foi proposta como a solução para o problema de como saldar a dívida adquirida com esses projetos e, por meio da extração e transferência de excedentes, financiar a acumulação de capital e a industrialização chinesa. Além de alimentar a população rural, a agricultura deveria ser capaz de fornecer alimentos para a população urbana e matéria-prima para a indústria, e gerar recursos para pagar pela importação de bens de capital. (Escher, 2020, p. 252)

Neste período, assentaram-se as bases indispensáveis para a implementação do projeto das “Quatro Modernizações da China”: Agricultura; Indústria; Defesa Nacional; Ciência e Tecnologia. Contudo, após o sistema coletivista dar sinais de esgotamento na década de 1970, com estagnação da produtividade, optou-se por uma política de gradual substituição do modelo durante a era Deng Xiaoping (1972-1992). No fim de 1978, os camponeses pressionaram por mais protagonismo da unidade familiar e do mercado, contribuindo com a percepção de crise e instabilidade no meio rural.

Com início da reforma e abertura, iniciou-se a implementação do Sistema de Responsabilidade Familiar (SRF) (*fentian daohu*), modelo concebido por camponeses da aldeia de Xiaogang, na província de Anhui (Jingzhong, 2023).

Segundo Kang (2006), a permanência da terra sob propriedade coletiva foi a "pré-condição" para introdução do SRF. Conforme Christiansen (2023, p. 163-164), o Sistema de Responsabilidade Familiar estabeleceu:

> Essencialmente um contrato entre famílias camponesas e a estação de compras de grãos para uma cota mínima de entrega de grãos, bem como um contrato de prazo fixo para o uso de terra (...). Outros ativos coletivos também foram repartidos entre os membros coletivos (...). [E] todas as atividades de produção coletiva não agrícolas (...) foram agrupadas em uma nova e largamente ampliada categoria de empresa rural. (...) os trabalhadores, outrora frequentemente remunerados por pontuação de trabalho, começaram a receber salários fixos.

O SRF constitui a base do modelo de produção agrícola da China contemporânea. O Estado passou a incentivar a produção individual-familiar "orientada para o mercado", transferindo a decisão sobre o uso do solo do coletivo para as famílias. Inicialmente, o governo concedeu um prazo de quinze anos para posse e uso da terra. Entretanto, documentos de 1993, 1998 e 2002 (como a Lei sobre Contrato de Terras em Áreas Rurais de 2002) ampliaram esses prazos para 30 anos em terras aráveis; e 30 a 70 anos em áreas de pastagens e áreas florestais (Jingzhong, 2023, p. 237).

A autonomia de gestão da terra garantiu, em tese, a emancipação camponesa. Essa maior autonomia permitiu que os camponeses fundassem e administrassem empresas rurais, resultando na proliferação de empresas de Vilas e Aldeias (Kang, 2006).

No que tange à produção de alimentos, autores avaliam que o SRF tem se mostrado mais eficiente que o sistema coletivista de comunas. Contudo, ressalta-se a importância da infraestrutura e das bases industriais herdadas do sistema coletivista maoísta como contribuições essenciais ao desenvolvimento rural recente (Christiansen, 2023; Escher, 2020; Jingzhong, 2023).

O SRF é repleto de particularidades em sua essência, quando comparado com o conjunto de sistemas agroalimentares do Ocidente, inclusive o brasileiro. Esse modelo é caracterizado como uma modernização agrícola com características chinesas. De forma geral, cabe destacar que a China, sob o SRF, não apenas se tornou autossuficiente na produção de grãos (arroz, milho e trigo; à exceção da soja), como ampliou de forma extraordinária a produção de vegetais, leguminosas, tubérculos e frutas, diversificando a dieta dos chineses e tornando-a mais rica em proteínas de origem animal (leite, ovos, pescados e carnes) (Zhangyue, 2023; Escher, 2020).

O sistema de produção agroalimentar chinês demonstrou resiliência nos últimos quarenta e cinco anos, impulsionado pelo ganho de produtividade decorrente da revolução técnico-científica. Esta permitiu o acesso a insumos agrícolas, como fertilizantes químicos, pesticidas, herbicidas, sementes melhoradas e métodos de produção mais eficientes (Christiansen, 2023). Os cientistas chineses conseguiram avanços próprios na esteira de uma “Revolução Verde” chinesa.

Por seu turno, a reestruturação do consumo alimentar dos chineses, ou “Revolução Agrícola Oculta”, como assinala Philip Huang (2016), derivou de outros fatores (detalhados na seção 1.4.1).

No que tange à revolução técnico-científica no campo, o pacote de insumos modernos, junto à mecanização e ao bombeamento eletrificado nos sistemas de irrigação, tornou-se realidade em diversas regiões apenas após a década de 1970 — a exemplo do Distrito de Songjiang, em Xangai (1970), e de Liaocheng, em Shandong (1980) (Huang; Yuan; Peng, 2023). Na China, a força mecânica superou a tração animal somente no final daquela década.

Naughton (2007) acrescenta que as tecnologias da Revolução Verde começaram a surgir na China na década de 1960, porém, técnicas de produção agrícola tradicionais, consideradas “pré-científicas”, foram amplamente usadas até 1970, embora refinadas por experimentações seculares.

Sob essa perspectiva, em um primeiro momento, houve um descompasso no planejamento agrícola ao se investir em grandes tratores, máquinas então incompatíveis com a realidade camponesa. Após as reformas, os produtores optaram

por caminhões de transporte e pequenos tratores de cultivo: em 1978, havia 1,4 milhão de tratores de pequena escala; já em 2004, esse número saltou para 14,5 milhões (SYC, 2005 *apud* Naughton, 2007, p. 264).

Nesse processo, Naughton (2007) descreve a composição da "tríade da Revolução Verde" chinesa:

- Irrigação — a partir de 1950, inúmeros projetos foram construídos via trabalho coletivo, o que amplificou a capacidade técnica instalada;
- Produtos Químicos — entre 1973 e 1974, o governo central assumiu a responsabilidade de construir uma indústria nacional moderna de fertilizantes e defensivos;
- Organismos Geneticamente Modificados — a China realizou investimentos públicos vultosos em institutos governamentais para desenvolver biotecnologia e engenharia genética próprias, responsáveis pelo melhoramento de sementes e pela criação de variedades híbridas em culturas como arroz (1976-1990) e milho (1961-1990).

Quanto à modernização agrícola e à "Revolução Verde chinesa", as empresas rurais que emergiram livremente após 1978 contribuíram substancialmente para esse processo. Tais empresas auxiliaram no incremento da renda não agrícola dos camponeses, sendo que parte desses recursos extra-agrícola foram investidos na industrialização rural. Por exigência estatal, muitas fábricas rurais voltaram-se à agricultura – dedicando-se à produção de fertilizantes e maquinários agrícolas —, enquanto parte dos lucros financiaram a construção de estradas e sistemas de irrigação (Escher, 2020; Naughton, 2007; Kang, 2006).

Sob essa perspectiva agroalimentar, a manutenção da autossuficiência da China dependerá da forma como o país enfrentará desafios persistentes, como a segurança alimentar do país, a constante conversão de terras agricultáveis em áreas urbanas, a massiva migração rural-urbano (desde a década 1990), e o envelhecimento e a feminização da força de trabalho rural. Este último fenômeno decorre do movimento de migração do homem camponês, que tem "deixado para trás" mulheres e idosos (Jingzhong, 2023).

> Segundo estimativas realizadas em 2009 pela comissão Nacional de população e Planejamento Familiar, nos próximos 30 anos haverá 500 milhões de habitantes nas cidades, 500 milhões no campo e 500 milhões flutuando entre áreas rurais e urbanas. Estima-se que existam aproximadamente 61 milhões de filhos deixados (All-China Women's Federation, 2013), 47 milhões de mulheres deixadas (...) e 50 milhões de idosos deixados (...) nas comunidades rurais. (Jingzhong, 2023, p. 243)

O Box 1 e a Figura 2 são representações que simbolizam o processo de mecanização agrícola e a feminização da força de trabalho camponesa na China.

Box 1 – Mulheres Tratoristas da China



A chinesa Liang Jun é considerada uma das primeiras mulheres tratoristas da China, após finalizar um curso de formação para condutores de tratores em 1948. Liang venceu uma seleção nacional em 1950 que premiava "Trabalhadores-modelo" – premiação inspirada na forma como a União Soviética motivava as massas. Em 1962, ela teve a sua imagem posta na nota de 1 yuan para simbolizar a mulher trabalhadora socialista que manipula máquinas, rompe os limites do trabalho doméstico e participam da produção agrícola ou fabril (Figura 2). O PCCh fez esforços, desde a década de 1950, para mecanizar a agricultura chinesa, visando colheitas abundantes, especialmente após a catástrofe da "Grande Fome" (1958-1961) (BBC News, 2020; Na/China Daily, 2009).

Figura 2 - Nota de 1 yuan emitido em 20 de outubro de 1969, pelo Banco Popular da China; ilustra a jovem chinesa, Liang Jun, dirigindo um trator



Fonte: The Mao era in objects (2019)

1.2. Formas-Conteúdo de Empresas de Vilas e Aldeias Rurais Chinesas

Se o espaço geográfico constitui uma realidade relacional de objetos e da "vida que os preenche e anima" — um conjunto indissociável de formas (aparência) e conteúdo (essência) —, certamente tais formas desempenham um papel central na realização social (Santos, 2021, 2020).

As Empresas de Vilas e Aldeias configuram formas geográficas artificiais, procedentes do movimento da sociedade chinesa em uma fração do tempo histórico. Elas são desdobramentos das relações sociais de uma época com determinadas condições políticas, econômicas e culturais.

As EVAs tornaram-se meios de produção em sentido amplo e transcendem a fabricação de mercadorias: são suportes de reprodução de técnicas e para o

surgimento de novas espacialidades rural-urbanas. Essas empresas rurais, muitas das quais operavam com fábricas industriais, são objetos da China metamorfoseada após a Revolução de 1949. Por não serem elementos exclusivos da cidade — como é característico em países de industrialização tardia —, as EVAs representam, talvez, a principal particularidade da industrialização com características chinesas.

Apesar de a indústria ter sido concebida como meio para "construir uma sociedade socialista através da industrialização socialista e da transformação socialista" [14] — texto da primeira constituição da República Popular da China (1954) —, o país permaneceu predominantemente agrário durante a era maoísta. Não obstante, esse período foi marcado pela fundação das bases industriais modernas, impulsionadas pela cooperação técnico-científica soviética e pela transferência de tecnologias (Kang, 2006).

Foi somente com a Reforma e Abertura que as EVAs tornaram-se um dos motores da industrialização e pilar da economia nacional. He Kang, ex-ministro da Agricultura e da Agricultura, Pecuária e Pesca da China (1983-1990), descreveu em seu livro "*China's Township and Village Enterprises*" o surgimento e a evolução das EVAs, como *conditio sine qua non* para o desenvolvimento rural.

Com base na avaliação de He Kang sobre a evolução dessas entidades até a virada do século, propõe-se aqui uma divisão em três fases: ascensão de empresas rurais cooperativas e das comunas-brigadas (1950-1966); empresas rurais das comunas-brigadas durante a Revolução Cultural (1966-1976); e empresas rurais no período de Reforma e Abertura (1978-2001).

Na primeira fase (1950-1966), o governo central lançou movimento de massa para a construção de indústrias rurais de base, tais como: pequenas minas de carvão;

---

[14] Em 1944, Mao discursou a diretores de fábricas: "precisamos de ter indústria se quisermos expulsar os imperialistas japoneses. Desejamos ter uma garantia poderosa para a nossa independência nacional. Nós, comunistas, devemos fazer o nosso melhor para concretizar a industrialização da China. Uma das principais causas do nosso atraso tem sido a falta de uma indústria moderna" (Kang, 2006, tradução nossa). Assim, antes mesmo de Mao Zedong assumir o mais importante posto de poder da República Popular da China, ele defendeu que a indústria era fundamental para a soberania territorial do país.

centrais hidrelétricas; fábricas de cimento, de fertilizantes e de pesticidas; além de oficinas de maquinário e processamento de alimentos. Vale destacar que essas unidades eram de pequena escala, empregavam poucos trabalhadores e dispunham de maquinário rudimentar. No entanto, a ocorrência de eventos naturais adversos, somada à negligência quanto aos dados reais da produção de grãos, culminou na Grande Fome (1958-1962), retardando o desenvolvimento industrial chinês[15].

A segunda fase (1966-1976)[16] foi marcada por uma maior conexão urbano-rural[17]. Nos três municípios nível provincial — Beijing, Shanghai e Tianjin — estimava-se que 60%-80% da produção industrial rural era produzida por empresas subcontratadas por grandes fábricas urbanas. Na década de 1970[18], a política econômica estimulou as "cinco pequenas Indústrias" rurais: fábricas de ferro e aço; cimento; fertilizante químico; energia hidrelétrica; e implementos agrícolas. Tais indústrias não absorviam mão-de-obra de modo expressivo e apresentavam taxas de absorção menores que as fábricas urbanas. Desse modo, em 1978, 90% da força de trabalho rural da China ainda estava vinculada à agricultura (Naughton, 2007, p. 273-280).

---

[15] Doravante, a preocupação com a produção de grãos ganhou mais espaço, e levou o comitê central do PCCh a definir, em 1962, que em geral, uma comuna popular e suas brigadas de produção não deveriam administrar empresas rurais (Kang, 2006).

[16] Nos últimos anos da revolução cultural, alguns líderes do PCCh passaram a ver com mais precisão a indústria rural, geridas por comunas e brigadas, como potência: em 1974, Hua Guofeng (então vice-primeiro-ministro do Conselho de Estado), escreveu ao comitê permanente que esses empreendimentos eram "de grande importância para o desenvolvimento da economia coletiva comunal e a realização da mecanização agrícola" (Kang, 2006).

[17] A relação rural-urbano foi estabelecida, em parte, por meio da população rural que migrou para as cidades e por jovens estudantes urbanos reassentados no campo durante a Revolução Cultural. Em 1968, uma política incentivou as trocas culturais e de saberes entre jovens estudantes das cidades e os camponeses. Uma campanha nacional direcionou pelo menos “16 milhões de jovens estudantes” urbanos ao rural; muitos estudantes foram “ponte de ligação” para que as indústrias urbanas ajudassem a construir indústrias rurais (Kang, 2006, p. 48).

[18] Em 1970, o condado de Wuxi, província de Jiangsu, historiou exemplos interessantes da rápida proliferação das indústrias rurais atuantes em diversos segmentos: na comuna Qianzhou, os camponeses instalaram uma fábrica com capital inicial de 160 yuans e começaram a produzir pequenas ferramentas agrícolas. Neste mesmo condado, outros empreendimentos surgiram no ramo da construção de máquinas agrícolas, marcenaria, serviços de cabeleireiro, costura e calçados e produção de rações (Kang, 2006).

A terceira fase (1978-2001) — a mais significativa —, teve como marca a Terceira Sessão Plenária do 11º Comité Central do PCCh, em dezembro de 1978, que deu início ao processo de Reformas e Abertura. A resolução dessa sessão expôs a preocupação das lideranças do PCCh em acelerar a modernização rural e, ao mesmo tempo, evitar que a força de trabalho excedente do campo fosse deslocada massivamente para os centros urbanos. O documento[19] orientou a construção e o desenvolvimento de pequenas cidades, equipando-as com indústrias modernas, comércio, sistemas de comunicação e serviços, instalações educacionais, culturais e de saúde.

As novas pequenas cidades[20] se tornaram abrigo das empresas rurais: elas seriam o meio de atingir a “prosperidade comum” do camponês-trabalhador[21]. No ano 2000, “havia 20.312 cidades administrativas, 12.356 a mais do que em 1985. (...) um total de 9.397 pequenos distritos industriais e um grande número de mercados atacadistas especializados foram formados pela EVAs, servindo de base para a urbanização” (Kang, 2006, p. 124). As empresas rurais mitigaram a pressão sobre as escassas terras agricultáveis ao absorverem mão-de-obra excedente, e viabilizaram contratos de arrendamento de terras do novo Sistema de Responsabilidade Familiar.

Até 1984, as EVAs continuaram sob a gestão das comunas-brigadas, devendo, conforme diretriz estatal, focar na modernização agrícola, no suprimento às grandes indústrias e na orientação para o mercado externo. Seu enfoque deveria ser “agricultura, criação de animais e aquicultura, processamento de produtos agrícolas e produção secundária, mineração, construção, maquinaria agrícola, transporte e

---

[19] Na resolução: "todos os produtos agrícolas e produtos secundários próprios para processamento no campo devem ser gradualmente processados por empresas geridas por comunas e brigadas de produção (...)" (Kang, 2006, p. 59).

[20] “Nos locais onde as EVAs se desenvolveram mais rapidamente do que noutros locais, tomaram forma pequenas cidades que funcionam como centros rurais locais de política, economia, cultura, transportes, comércio, educação e saúde pública” (Kang, 2006, p. 124, Tradução Nossa).

[21] “[As EVAs] (...) deram origem ao fenômeno do camponês-trabalhador (a sua ocupação principal se tornou o setor não agrícola e o salário a sua fonte de renda principal)” (Escher, 2020, p. 256).

outras indústrias” [22]. Todavia, com a desintegração das comunas-brigadas em 1984, o camponês pôde assumir legalmente a gestão dos negócios empresariais de âmbito rural, o que resultou no crescimento acelerado do número de empresas geridas por pessoas físicas (Kang, 2006, p. 60).

Na segunda metade da década de 1980, as empresas rurais tornaram-se a principal fonte de produção de produtos *Made in China* que ganharam o mercado mundial[23]:

> Camisas, gravatas, calças e tênis (...) respondiam neste mesmo período por cerca de 40% das exportações chinesas. Elas cresceram em torno da descentralização fiscal promulgada pelo governo em 1984, dando margem de manobra ao recolhimento de impostos e reinvestimentos ao nível de província, deixando clara a diferença da planificação central excessiva dos tempos anteriores às reformas econômicas (Jabbour, 2004, p. 30).

Parte dos lucros[24] das EVAs foi destinada à agricultura. De acordo com Chang e Wang (1994), 60% do superávit era retido pela empresa para expansão produtiva, enquanto que os 40% restantes não possuíam regulação explícita — parte era distribuída como bônus aos trabalhadores e o restante era destinado ao pagamento de taxas municipais. Entre 1981 e 1997, a indústria rural apresentou contribuições expressivas:

---

[22] As EVAs, em 1988, “consumiram 150 milhões de toneladas de carvão, mas produziram 320 milhões de toneladas de carvão. (...) Além disso, a EVAS financiou a construção de pequenas centrais elétricas nas suas localidades. A China aumentou a sua produção de carvão em 360 milhões de toneladas entre 1978 e 1988, e do aumento líquido, 220 milhões de toneladas ou 69% do total foram atribuíveis à TVES, que não utilizou fundos estatais na construção de novas minas de carvão” (Kang, 2006, p. 89, Tradução Nossa).

[23] “Em 1986, algumas TVEs começaram a criar fábricas por conta própria ou em associação com empresas de comércio exterior e começaram a vender os seus produtos [ao exterior] (...). Além disso, algumas TVES mantinham *joint ventures* com investidores estrangeiros ou aceitavam encomendas de processamento e montagem, com projetos, materiais ou peças fornecidas por seus clientes estrangeiros na forma de comércio de compensação” (Kang, 2006, p. 125).

[24] São essas taxas que mantiveram a operacionalidade dos governos locais e financiaram programas sociais comunitários visando o bem-estar rural, sendo alocado recursos em projetos de infraestrutura, educação, construção de estradas e sistemas de irrigação. Entre 1978 e 2000, o valor repassado à agricultura "ultrapassou 140 bilhões de yuans" (Kang, 2006, p. 127).

> A indústria municipal contribuiu com 66,6% para o processamento e manufatura de alimentos, 60,3% para a indústria têxtil, 92,9% para o vestuário industrial, 73,7% para a indústria de couro e curtume, 73,5% para a indústria de papel e papelão fabricados à máquina e mais de 50% para as indústrias de eletrodomésticos, artesanato e artes, materiais de construção, processamento e fabricação mecânica e indústrias de plásticos. (Kang, 2006, p. 125)

Entre 1997 e 2001, em um contexto de instabilidade nas economias asiáticas, as empresas rurais passaram por um período de ajuste. Para mitigar o grave problema da poluição ambiental, o governo proibiu o funcionamento de EVAs em setores altamente poluentes, como do carvão[25], e instituiu protocolos de produção mais rígidos. Em termos quantitativos, "o número de EVAs diminuiu de 23,36 milhões em 1996 para 20,85 milhões em 2002; concomitantemente, o contingente de trabalhadores reduziu-se de 135,08 milhões para 128,2 milhões" (Kang, 2006, p. 108).

Ainda assim, até a virada deste século, as EVAs consolidaram-se como elemento estratégico para o aumento da renda camponesa e da modernização da agricultura e da indústria da China, atuando como principal instrumento usado para amplificar as exportações e as receitas do Estado[26]. As exportações das EVAs representaram 42% das exportações nacionais em 2000, movimentando "US$ 104.8 bilhões de dólares (...) dos 249.2 bilhões de dólares das receitas totais de exportação da China" (Kang, 2006, p. 125).

Ademais, as empresas rurais funcionaram como solução para absorver o excedente de mão-de-obra rural[27] após introdução do SRF, tornando-se um estabilizador social do campo. O emprego nesses setores "saltou de 28,3 milhões em

---

[25] "Entre 1981 e 1997, a indústria municipal foi responsável por 71,5% do aumento do carvão (...) e 47,4% do aumento do cimento" em toda a China (Kang, 2006, p. 124).

[26] "Entre 1980 e 1985, as EVAs pagaram um total de 37,9 bilhões de yuans em impostos ao Estado, uma média de 6,3 bilhões de yuans por ano. Só em 1985, pagaram um total de 13,7 bilhões de yuans em impostos, o que representa 7,5% das receitas do Estado" (Kang, 2006, p. 79).

[27] Uma fala de Deng Xiaoping sobre as EVAs e a geração de emprego: "(...) durante séculos, 70%-80% da força de trabalho rural esteve ligada à terra neste país. Uma pessoa tinha apenas um ou dois décimos quintos de um hectare de terra agrícola para cultivar, em média. Era praticamente impossível ganhar uma vida decente cultivando num pedaço de terra tão pequeno. O que deveríamos fazer quando a mão-de-obra excedente aparecesse no campo?" (Kang, 2006, p. 81-82).

1978 para 127 milhões em 1999, mediante arranjos regulados por contratos de responsabilidade formalizados com as autoridades locais”[28] (Masiero, 2006, p. 428-438).

As EVAs desenvolveram-se demasiadamente nas proximidades das zonas urbanas, nas áreas "do interior imediato das cidades", concentrando-se nas províncias costeiras: "em 1988, três províncias costeiras – Jiangsu, Zhejiang e Shandong – representaram 17% da população da China rural, mas 43% do total da indústria rural, e exatamente metade de toda produção industrial em nível de município e vila" (Naughton, 2007, p. 279-284). As grandes cidades proviam "redes de transporte, comunicações, mercados, tecnologia e outras condições que aumentam a produtividade". Muitas áreas rurais onde as EVAs prosperaram tornaram-se densamente povoadas (Naughton, 2007, p. 279-284).

Conforme Naughton (2007), no modelo de desenvolvimento do delta do rio das Pérolas – região entre Hong Kong e Guangzhou –, diversos empresários de Hong Kong retornaram às suas aldeias nativas para gerir ativos e iniciar novos negócios. As fábricas dessa região converteram-se em fator de atração para migrantes de várias partes da China. As empresas rurais do delta do rio das Pérolas foram estimuladas pelo capital estrangeiro e voltaram-se às exportações fundamentadas em mão-de-obra intensiva. Dessa forma, a materialidade construída pelas EVAs tornou-se um mecanismo de relações sociais, Tabela 1.

No mais, as empresas rurais tornaram-se verdadeiras fábricas *no e do campo*, *locus* da produção de mercadorias, confeccionando desde alimentos processados até manufaturados, como: máquinas industriais; produtos eletrônicos; *hardwares*; bens de consumo duráveis; e vestuário.

---

[28] “Em 2001, dos 21,15 milhões de EVA, 660.000 eram propriedade coletiva, representando 3,1%; 18,47 milhões eram empresas individuais autônomas, representando 87,3% e 2,02 milhões eram empresas privadas, representando 9,6% do total. Dos 128 milhões de trabalhadores da EVAs, 32,9 milhões ou 25,7% pertenciam a empresas coletivas; 59 milhões ou 46,1% pertenciam a empresas individuais; e 36,1 milhões ou 28,2% trabalhavam em empresas privadas” (Kang, 2006, p. 115-116). Sobre a estrutura de propriedade das EVAs, ver Chang e Wang (1994).

Tabela 1 - Formas-Conteúdo de Empresas de Vilas e Aldeias Rurais Chinesas

Formas-Conteúdo	
Dimensão Espacial	- Configuração Territorial: as EVAs são elementos espaciais da configuração territorial. Também são fontes de novas formas espaciais, pois, parte dos lucros financiam obras como a construção de estradas secundárias, estruturas de abastecimento de água e energia, escolas, bibliotecas etc. As EVAs potencializam a formação de novas cidades. - Paisagem: modificam paisagens. - Localização geográfica: durante a reforma e abertura, as EVAs puderam se fixar no campo e nas cidades, no interior da China ou no exterior, embora majoritariamente nas vilas (municípios) e aldeias chinesas. - Dinâmica territorial: novos fluxos (pessoas, capitais, mercadorias, informações etc.) e fixos espaciais (estradas) tornam as EVAs um agente indutor da dinâmica territorial.
Dimensão Social, Política e Cultural	- Força de trabalho: os funcionários da EVAs são camponeses locais e de outras partes do país. As EVAs tornaram-se grandes absorvedoras de mão-de-obra rural excedente. - Impulso ao fluxo migratório: um grande número de pessoas deixou seus locais de origem para trabalhar ou administrar empresas que se instalaram nas cidades.
Dimensão Econômica	- Modelo econômico: as EVAs atuam desde sempre na economia de mercado, pois não eram integradas à economia planificada. - Tipos de negócios: as EVAs, durante a Reforma e Abertura, puderam se voltar para a indústria transformadora, para outras indústrias terciárias e para os setores de transportes, construção, comércio e turismo. - Escopo de atuação: as EVAs se proliferaram pela China e muitas ampliaram seu escopo e formaram grandes grupos empresariais de alcance internacional. Muitas delas, na China, voltaram-se às exportações, contribuindo para o crescimento econômico do país. - Nova governança: as EVAs gozam da liberdade de escolha para definir seus próprios executivos, contratar e despedir trabalhadores, aumentar e reduzir salários (o contrário ocorre nas empresas estatais). Tem maior independência nas tomadas de decisão perante as demandas de mercado, havendo pouca intervenção do governo. - Lucro: os lucros são fonte de renda para os camponeses; parte dos recursos apoiam as atividades da agricultura, como a compra de máquinas agrícolas e financiamento de projetos de conservação de águas. - As EVAs atuaram como a força motriz do crescimento econômico e aumento da renda *per capita* no último quartel do século XX.

Fonte: Kang (2006); Masiero (2006); Naughton (2007). Elaborado pelo autor

1.3. Cidades e as Zonas Econômicas Especiais Costeiras

O século XX pode ser definido como o período da urbanização global, uma vez que a população mundial residente em cidades saltou de 21% em 1950 para 41,5% em 1980. Os países do Sul Global, sob o signo de um rápido crescimento demográfico, vivenciaram a proliferação de centros urbanos e a formação de centenas de metrópoles (Santos, 2021, p. 46).

Na China, a urbanização desenvolveu-se com um certo retardo, dado que a população urbana representava 17,9% da população total do país em 1978 (Gu; Hu; Cook, 2017). No que concerne ao desenvolvimento urbano da China, Piper Gaubatz menciona cinco grandes épocas de transformação na forma das cidades ao longo da civilização chinesa:

> Uma forma tradicional inicial que começou a evoluir há mais de 3.000 anos, uma forma tradicional tardia que começou durante a Dinastia Tang (618-907), formas transitórias que se desenvolveram durante o tratado do porto e era Republicana (1842-1849), a cidade socialista que foi criada durante o período Maoísta (1949-1978), e a cidade contemporânea que está emergindo na atual era da reforma (pós-1979). (Gaubatz, 1998, p. 251-252)

O autor examina a cidade de Guangzhou[29] (Cantão), capital da província de Guangdong, para compreender e analisar os elementos paisagísticos das cinco épocas da história urbana chinesa, que incorporam simultaneamente continuidades e mudanças. As duas últimas épocas de transformação ocorrem em um tempo curto da história chinesa, após a fundação da RPC.

---

[29] Guangzhou, situada no Delta do rio das Pérolas e há 120 km de Hong Kong, é um dos principais centros urbanos durante todo o percurso histórico da China. A cidade “esteve na vanguarda do comércio exterior da China durante muitos anos, não apenas no período anterior às Guerras do Ópio do século XIX, mas, desde 1957, como sede das Feiras de Cantão, o principal local onde as empresas estrangeiras eram autorizadas a negociar com os chineses antes da maior abertura dos seus mercados pela China no âmbito das reformas de 1979” (Gaubatz, 1998, p. 251).

Gu, Hu e Cook (2017) apontam a industrialização[30] como a força motriz da urbanização na China maoísta (1949-1977). Conforme Chan (2010), o fenômeno urbano chinês está ligado ao sistema governamental, à economia, à migração e à terra. Para o autor, a urbanização com “características chinesas” pós-1949 caracteriza-se, em primeiro lugar, pela atuação do Estado chinês que, com "mãos de ferro", coordena não só a economia, mas também outros setores da sociedade; e, em segundo lugar, pela “urbanização incompleta”.

Quanto à “urbanização incompleta”, trata-se de uma condição caracterizada pela "população flutuante"[31] – que são migrantes residentes em centros urbanos que enfrentam restrições no acesso a serviços públicos essenciais por não possuírem o *Hukou* urbano (He et. al., 2016; Song, Thisse e Zhu, 2012).

> O sistema *Hukou*, estabelecido de forma permanente em 1958 tanto nas cidades quanto no rural, teve uma mudança importante em 1984 quando liberou os agricultores trabalhar “nos setores manufatureiros e de serviços. No entanto, a natureza do sistema permanece hoje inalterada porque os migrantes devem adquirir autorizações diferentes para terem acesso a cuidados de saúde, instalações escolares e habitação. Os migrantes também enfrentam vários obstáculos para obter essas autorizações” (Song; Thisse; Zhu, 2012, p. 127).

Quanto ao nível de urbanização na China maoísta, em 1949 a população urbana representava 10.6% da população total. Às vésperas do lançamento do programa “O Grande Salto Adiante” (1958) “o nível de urbanização atingiu 15,4% e o número de cidades aumentou de 136 em 1949 para 178 em 1957 (...)”. Contudo, o evento da grande fome levou o governo central a priorizar a agricultura em detrimento

---

[30] Com apoio financeiro e técnico soviético, o esforço do PCCh foi em desenvolver a indústria pesada. Naquela altura as grandes fábricas eram estatais e ainda que "o impacto direto destas indústrias na urbanização fosse limitado, elas encorajaram o crescimento de pequenas indústrias, que absorveram trabalhadores rurais nas cidades” (Gu; Hu; Cook, 2017, p. 848).

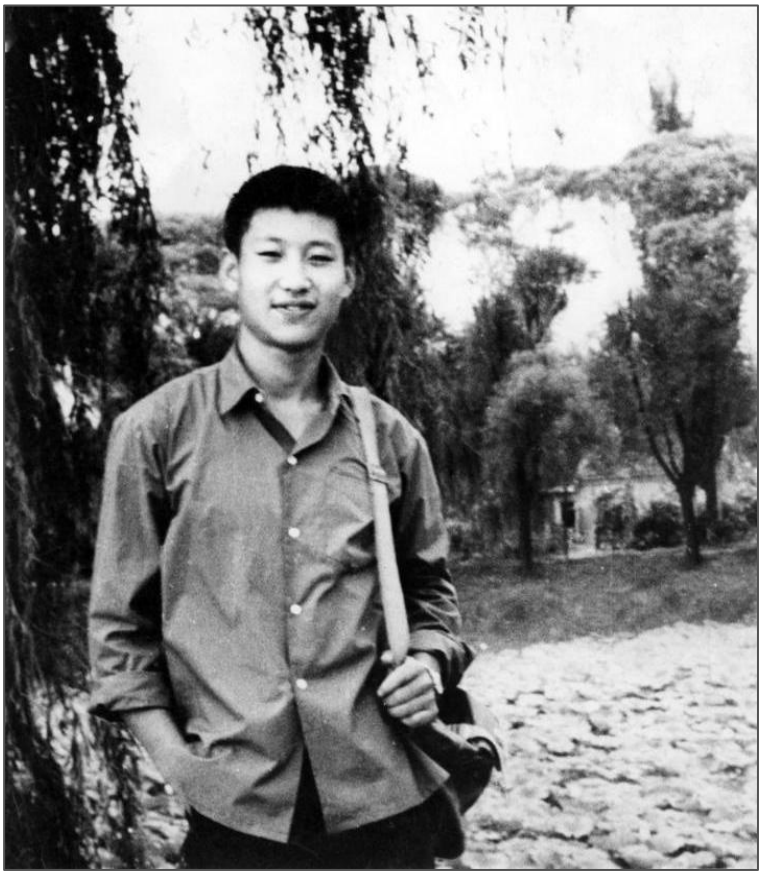
[31] A população “temporária”, que não raro torna-se permanente, após anos de trabalho nas cidades, são forçadas a regressar ao local de origem porque estão na condição de subcidadãos quando permanecem fora da cobertura do Hukou de origem/trabalho. O movimento migratório interno na China é impulsionado pela disparidade da renda per capita entre as famílias do rural-urbano - que por sinal está sendo ampliada após a reforma e abertura (Song, Thisse e Zhu, 2012).

da industrialização urbana e rural. Nesse contexto, o sistema *Hukou* foi usado como um instrumento "antiurbanização" para conter a migração rural-urbana. Em 1965, "a população urbana da China diminuiu para 14% da população total e o número total de cidades foi reduzido para 169, 7 cidades a menos que em 1957" (Gu; Hu; Cook, 2017, p. 849).

Um segundo movimento "antiurbano" ocorreu durante a Revolução Cultural (1966-1977), período em que o PCCh transferiu quadros do governo central das cidades para o rural e incentivou milhões de jovens urbanos a se mudarem para o campo para "trabalhar na sua remodelação ideológica" (Gu; Hu; Cook, 2017). O atual presidente, Xi Jinping, é um exemplo emblemático desse processo, Figura 3.

Nesse período, findado no ano da morte de Mao Zedong, “a taxa de crescimento anual da população urbana foi de 1,3%, inferior à taxa de aumento natural da população de 1,75%”. Em 1978, “o nível de urbanização foi de 17,9%, o mesmo que em 1965. O aumento líquido no número de cidades foi de apenas 19 e havia 188 cidades na China em 1977 (...)” (Gu; Hu; Cook, 2017, p. 850).

Figura 3 - Xi Jinping, o então presidente da China (2013-presente), é nativo da cidade de Xi'an. Em 1969, Xi aos 15 anos chegou na aldeia de Liangjiahe, no planalto de Loess, para ser "reeducado" pelos camponeses. “Foto de arquivo tirada em 1972 mostra Xi Jinping, um "jovem instruído" no campo, voltando a Beijing para visitar os parentes”



Fonte: Xinhua Português (2023c)

Sobre as cidades socialistas da China (ou maoístas), Gaubatz (1998, p. 257) assinala que a mutação das cidades após a fundação da RPC envolveu a totalidade da sua forma – da arquitetura à infraestrutura de transportes e de lazer –, com a construção de espaços públicos como parques, lagos e praças para reunião das massas. As cidades socialistas foram transformadas em cidades centros produtores. Em Guangzhou, fábricas e habitações para trabalhadores foram construídas em áreas

no entorno do núcleo urbano tradicional, com base no sistema *Danwei*[32] (unidade de trabalho chinês).

O sistema *Danwei* “era a unidade básica de organização econômica, social e espacial na qual a atividade econômica, a vida social e o controle político estavam integrados na China urbana” (Wang e Chai, 2009, p. 30). Com foco no acesso dos trabalhadores à sua demanda cotidiana, o *Danwei* era um fragmento do espaço urbano, cercado, que reunia o emprego (especialmente fabril), a habitação, o serviço social e os equipamentos de recreação. O *Danwei* formou uma "sociedade gerida por empresas" na economia planificada e, portanto, é uma chave para compreender a transformação urbana na China durante a Reforma e Abertura, momento em que o sistema foi desmantelado e iniciou-se a entrada de agentes da globalização no mercado imobiliário (Xiao *et al*., 2020, p. 1-5).

Após o início das reformas, as forças motrizes da urbanização foram o mercado (1978-1995), a globalização econômica (1996-2010) e a economia fundiária (2010) (Gu, Hu e Cook, 2017). Esse período de transição econômica, ou “economia de transição” (Wu, 2001) intensificou a industrialização e a urbanização.

> É importante compreender as características da economia de transição porque a sua economia política constitui a base sobre a qual as políticas urbanas são formuladas. No período inicial (...) pode ser resumida como “descentralização do poder do Estado”. Muitas funções e responsabilidades do Estado foram transferidas para unidades de trabalho estatais e governos locais e, em menor medida, para os setores privados através da habitação e dos mercados fundiários. (...) A nova geração de reformas [após 1992] inclui as reformas das empresas públicas, da habitação, da terra, da segurança social e dos bancos e finanças. (Wu, 2001, p. 274)

[32] Inspirado no modelo mikroraion soviético, o *Danwei* “foi uma estratégia de cima para baixo desenvolvida a nível nacional de acordo com a reforma socialista para eliminar o papel do mercado. (...) foi uma iniciativa política que (...) influenciou grandemente a urbanização e a industrialização chinesas na era da economia planificada. (...) [e] não funcionou apenas como uma organização de produção, mas também atuou como uma organização partidária de base e uma organização administrativa. (...) este sistema foi considerado um composto de política urbana, economia e vida social” (Xiao et al., 2020, p. 4).

O nível de urbanização da China aumentou de 17,9% em 1978 para 56.1% em 2015. Nesse período, a população urbana saltou de 172 milhões para 749 milhões de pessoas, convertendo-se na maior do mundo[33]. Esse movimento de migração interna rural-urbana, no território da China continental, vincula-se ao fato de a China ter se tornado “fabricante de fabricantes”. Contudo, cabe destacar outras variáveis.

Primeiramente, dado o sucesso do Sistema de Responsabilidade Familiar quanto à produtividade de alimentos, a pressão sobre o campo foi atenuada e iniciou-se uma liberação abundante de mão-de-obra para atividades não agrícolas. A flexibilização parcial do *Hukou* aos camponeses na década de 1980 – permitindo o labor nas empresas privadas urbanas ou rurais (TVEs) –, tem sido um fator que desenraiza milhares de pessoas do campo, impulsionando migração inter-regional, do interior para a região costeira, e intrarregional, das zonas periféricas para os grandes centros urbanos.

Outro ponto relevante foi o regresso de estudantes urbanos assentados no campo, durante a Revolução Cultural. O 7º Plano Quinquenal (1986-1990) continha a política de incentivo ao desenvolvimento de pequenas e médias cidades e de "evitar o crescimento excessivo das grandes cidades" (He et. al., 2016; Gu, Hu e Cook, 2017).

O governo central também incentivou a migração rural-urbana por meio de investimentos em construção de infraestrutura (criando assim postos de trabalho) e fornecendo subsídios para a construção de habitação. A intenção governamental foi usar a mão-de-obra abundante de baixo custo como vantagem para atrair empresas transnacionais às áreas costeiras do país. Diante dessa conjuntura, a urbanização atingiu 23% em 1984 e 28,14% em 1993, enquanto o número de cidades saltou de 193 em 1978 para 570 em 1993 (Gu; Hu; Cook, 2017, p. 852).

[33] As cidades “médias e grandes acomodaram a maior parte do crescimento da população urbana” (Gu; Hu; Cook, 2017, p. 853).

Em segundo lugar, a política de "portas abertas" atraiu vultosos Investimentos Diretos Estrangeiros (IDE)[34] para a economia urbana costeira, voltada à exportação de manufaturados. A partir da década de 1990, o capital estrangeiro se interessou pelo setor imobiliário, devido à escassez de habitação e a incessante procura de imóveis, o que aprofundou a mercantilização da terra e dinamizou o mercado de empreendimentos empresarial, comercial e habitacional. Nessa década, o setor imobiliário foi o segundo que mais recebeu IDE, superado somente pela indústria (Wu, 2001).

A penetração de capital estrangeiro no mercado imobiliário de grandes cidades chinesas, como Xangai, Pequim e Guangzhou, impactou diretamente no desenvolvimento urbano. Por outro lado, a queda dos preços imobiliário de Xangai durante a crise asiática de 1997 foi um exemplo dos efeitos sinérgicos da globalização e da mercantilização na China. A entrada de empresas estrangeiras no setor imobiliário e a opção dos chineses por ativos fixos, como os imóveis, implicaram na elevação do preço dos terrenos comerciais e habitacionais em muitas cidades. Contudo, a dinâmica urbana chinesa mantém-se orquestrada por um “Estado desenvolvimentista” que opera sob a lógica de um sistema híbrido. Assim, os governos central e local têm criado cidades e “zonas urbanas de desenvolvimento” incessantemente (Wu, 2001, 2016).

> Em termos da relação entre globalização e urbanização chinesa, o Estado nacional tem a sua própria agenda na articulação da globalização. O Estado local adotou uma estratégia de crescimento para fazer face à ameaça potencial ao seu poder face à globalização e à mercantilização. Tem havido uma relação dialética entre o Estado nacional que se depara com uma ameaça devido à complexidade e mobilidade desencadeada pela globalização económica, mas ao mesmo tempo o processo criou um imperativo de reinvenção da sua capacidade regulatória (Wu, 2016, p. 340).

[34] A economia socialista de mercado chinesa ganhou impulso nas áreas costeiras angariadas com investimento externo e parcerias sino-estrangeiras: muitos fabricantes chineses importavam quase todas as matérias-primas e peças ou componentes dos produtos para realizar apenas a etapa de processamento-montagem do produto e então exportá-lo. O capital proveniente da economia de mercado deu contornos a um novo tipo de urbanização na China (Gu; Hu; Cook, 2017).

Gu, Hu e Cook (2017, p. 856) apontam os recursos provenientes do mercado de terras públicas como o motor da urbanização chinesa na última década – na China, as terras urbanas são do Estado e as rurais do coletivo camponês (Wu, 2016). Ao transformá-las em fonte de receita, os governos locais fazem a aquisição de terras dos camponeses por um preço reduzido para, em seguida, arrendá-las a um valor mais elevado; a proporção das receitas originárias de arrendamento de terras nas receitas totais dos governos locais saltou de “18,82% em 2008 para 30,56% em 2014” (Wu, 2016).

Wu (2001) destaca que o arrendamento de terras se tornou uma importante fonte de receita para muitas cidades chinesas desde a década de 1990, e que sua prática em grande escala estimulou a especulação imobiliária, a causa do fenômeno das "cidades fantasmas"[35] na China.

A respeito das cidades fantasmas, Kangbashi por exemplo está situada próximo ao Distrito de Ordos, na Mongólia Interior, no Norte da China, e foi idealizada em 2003 para abrigar 1 milhão de pessoas, com custo estimado de US$ 160 bilhões; mas hoje possui 50 mil moradores. A cidade fica numa região conhecida por abrigar reservas de "terras raras", carvão e gás natural. A cidade tornou-se um exemplo da especulação e da bolha imobiliária na China (BBC, 2015a).

No que concerne às formas das cidades contemporâneas ou grande cidade internacional (em chinês *guoji dadushi*) (Gaubatz, 1998), elas são provenientes das reformas econômicas, parte inerente do projeto das quatro modernizações da China. As cidades chinesas modernizadas caracterizam-se pelos centros comerciais multifuncionais e pela verticalização, com arranha-céus que abrigam escritórios, hotéis, restaurantes e empresas. Muitas delas dispõem de centros de pesquisa e

[35] Algumas destas cidades planejadas, “vazias-fantasmas”, chamam a atenção pela influência ocidental na arquitetura: Tianducheng, construída no subúrbio da capital provincial de Hangzhou, é a versão chinesa de Paris e conta com réplicas não só dos prédios do centro da capital francesa, mas também tem a sua própria Torre Eiffel (DW, 2016). Outro exemplo é Thames Town, cidade no subúrbio de Xangai, que tem a arquitetura inspirada nos prédios e casas de Londres (Nossa/Uol, 2023). Contudo, a influência europeia na arquitetura de muitas cidades chinesas ocorre desde as guerras do ópio (século XIX), na época do tratado do porto - ver Gaubatz (1998).

desenvolvimento de alta tecnologia. Tais cidades são ordenadas por eixos viários de alta fluidez e sistemas de transporte de massa (metrô e trens). Diversamente do sistema *Danwei*, as cidades pós-maoístas segregam espacialmente as atividades industriais das áreas residenciais.

O planejamento dessas estruturas visou à atração de capital externo. Gaubatz (1998) descreve que em Guangzhou os planos se voltaram para determinar a função de cada parcela do espaço urbano: zonas industriais, comerciais e habitacionais, zona portuária e corredores de transporte, áreas verdes e agrícolas, bem como as atividades de entretenimento, de educação e de pesquisa e tecnologia. Ademais, as grandes cidades internacionais chinesas incorporaram áreas especializadas em consumo de luxo, dispondo de "produtos importados, lojas de redes internacionais de *fast-food*, hotéis, e lojas caras" (Gaubatz, 1998, p. 260).

Lin e Li (2019) narram um processo de reestruturação urbana semelhante no modelo de desenvolvimento de Wenzhou: os modelos de desenvolvimento de Wenzhou, Sunan (província de Jiangsu) e do Delta do rio das Pérolas (província de Guangdong) foram referência para o desenvolvimento de empresas privadas no início da Reforma e Abertura. Em Wenzhou, na província costeira de Zhejiang:

> O processo de relocalização industrial libertou uma quantidade significativa de espaço no centro da cidade (...), juntamente com a concentração dos sectores industriais nos subúrbios interiores e nas cidades do condado. O estabelecimento de diversas zonas de desenvolvimento também alterou a estrutura espacial, de compacta para mais dispersa (Lin e Li, 2019, p. 1).

Por um lado, as grandes cidades internacionais não apresentam uma forma espacial totalmente inovadora, conquanto Gaubatz (1998) saliente que as novas formas se sobrepõem às formas de épocas precedentes. Por outro lado, as cidades chinesas emergem e se alteram mantendo semelhanças com outras cidades do Sul Global, o que permite afirmar que o socialismo criou uma estrutura espacial e uma economia política urbana que as distingue (Wu, 2016).

> A essência do modelo Wenzhou é um sistema de produção centrado em empresas familiares e incorporado em densas instituições locais (...), como dialeto local, rede social local e mercado de trabalho local. (...) Sunan, uma forma abreviada de Jiangsu do Sul, inclui Suzhou, Nanjing, Wuxi, Changzhou e Zhenjiang. O modelo de Sunan atribui o desenvolvimento de Sunan a (...) (TVE) locais dirigidas pelo Estado. O Delta do rio das Pérolas inclui nove cidades da província de Guangdong: Guangzhou, Shenzhen, Foshan, Dongguan, Zhongshan, Zhuhai, Jiangmen, Zhaoqing e Huizhou. [esse modelo] refere-se ao desenvolvimento do investimento direto estrangeiro (IDE) devido à proximidade de Hong Kong e Macau" (Lin e Li, 2019, p. 1).

Assim, na China contemporânea, a formação de megacidades[36] é a face da nova urbanização chinesa, com evidência para a concentração de "população flutuante" nas áreas costeiras e circundantes do Leste-Sul. As regiões onde situa-se Xangai e Wuhan — nas planícies do rio Yangtzé —, Shenzhen e Guangzhou — no delta do rio das Pérolas — e a região de Pequim-Tianjin-Hebei (Norte) são mais urbanizadas do que o Centro-Oeste (o interior do país) (He et. al., 2016). Sobre Pequim-Tianjin-Hebei, o projeto da megalópole Jing-Jin-Ji pode ser considerado o emblema do desenvolvimento urbano chinês no século XXI[37].

O projeto Jing-Jin-Ji (referência ao nome da capital chinesa Beijing, Tianjin, e ao nome da província de Hebei "Ji") foi lançado em 2015 pelo atual presidente da China, Xi Jinping, com investimento estimado em US$ 6,4 trilhões. O projeto visa criar uma super megalópole que conecta as três metrópoles via trens modernos de alta velocidade, reduzindo o tempo de deslocamento interurbano a, no máximo, uma hora. Nesse contexto, a expansão urbana na China está imbricada na capacidade das cidades em atrair o migrante.

As cidades das regiões costeiras e áreas circundantes, situadas nos Deltas do rio Yangtzé e rio das Pérolas, demonstram capacidade de atração de migrantes

---

[36] O Censo demográfico da China do ano de 2020 considera megacidades aquelas cidades que possuem 10 milhões de habitantes ou mais. Atualmente são 7 cidades nesse nível, com a cidade de Wuhan bem próximo de entrar para o grupo: Shanghai, Beijing, Shenzhen, Chongqing, Guangzhou, Chengdu e Tianjin (Wang/China2Brazil, 2021).

[37] Estima-se que a megalópole, Jing-Jin-Ji, compreenderá "215 mil quilômetros quadrados de área (quase duas vezes o tamanho do Estado americano de Nova York), 130 milhões de habitantes, US$ 6,4 trilhões (R$ 20,5 trilhões) em investimentos..." (Navas/BBC Mundo, 2015b).

graças ao *boom* da economia orientada à exportação e ao potencial de captação de IDE. Nesse sentido, a expansão urbana na região costeira foi favorecida pela criação das Zonas Econômicas Especiais (ZEEs), marco da transição das cidades maoístas para cidades contemporâneas. As ZEEs contaram com vultosos investimentos em infraestrutura pelos governos central e provincial; com incentivos fiscais; e com a criação de parques tecnológicos e técnicos (He *et. al*., 2016; Chan, 2010; Gu, Hu e Cook, 2017).

Algumas das zonas de desenvolvimento econômico e tecnológico foram estabelecidas, por exemplo, entre 1985 e 1985 em Guangzhou, Shenzhen e Zhuhai, na província de Guangdong, às margens do rio das Pérolas, Figuras 4 e 5: em cidades costeiras do Sul, a exemplo de Zhanjiang, Xiamen e Wenzhou; em Xangai, no delta do rio Yangtzé; e no Norte da China, em Tianjin, Qingdao e Qinhuangdao (Wu, 2001; Gu, Hu e Cook, 2017). Impulsionadas pela industrialização urbana alavancada pelas ZEEs, inúmeras TVEs desenvolveram-se nas áreas costeiras devido à expansão física dessas cidades, conforme mostram as evidências empíricas e análise de Song, Thisse e Zhu (2012).

A industrialização urbana e a emergência das empresas rurais influíram na formação de vários *clusters* industriais: fenômeno de aglomeração espacial que se caracteriza pela especialização produtiva do território, com modelos de produção altamente competitivos. Um exemplo é a província costeira de Zhejiang, onde situa-se o município de Zhuji, que há duas décadas produzia aproximadamente “35% das meias no mundo”, bem como Liushi, que se especializou na produção de equipamentos de baixa tensão elétrica (Naughton, 2007, p. 279-284).

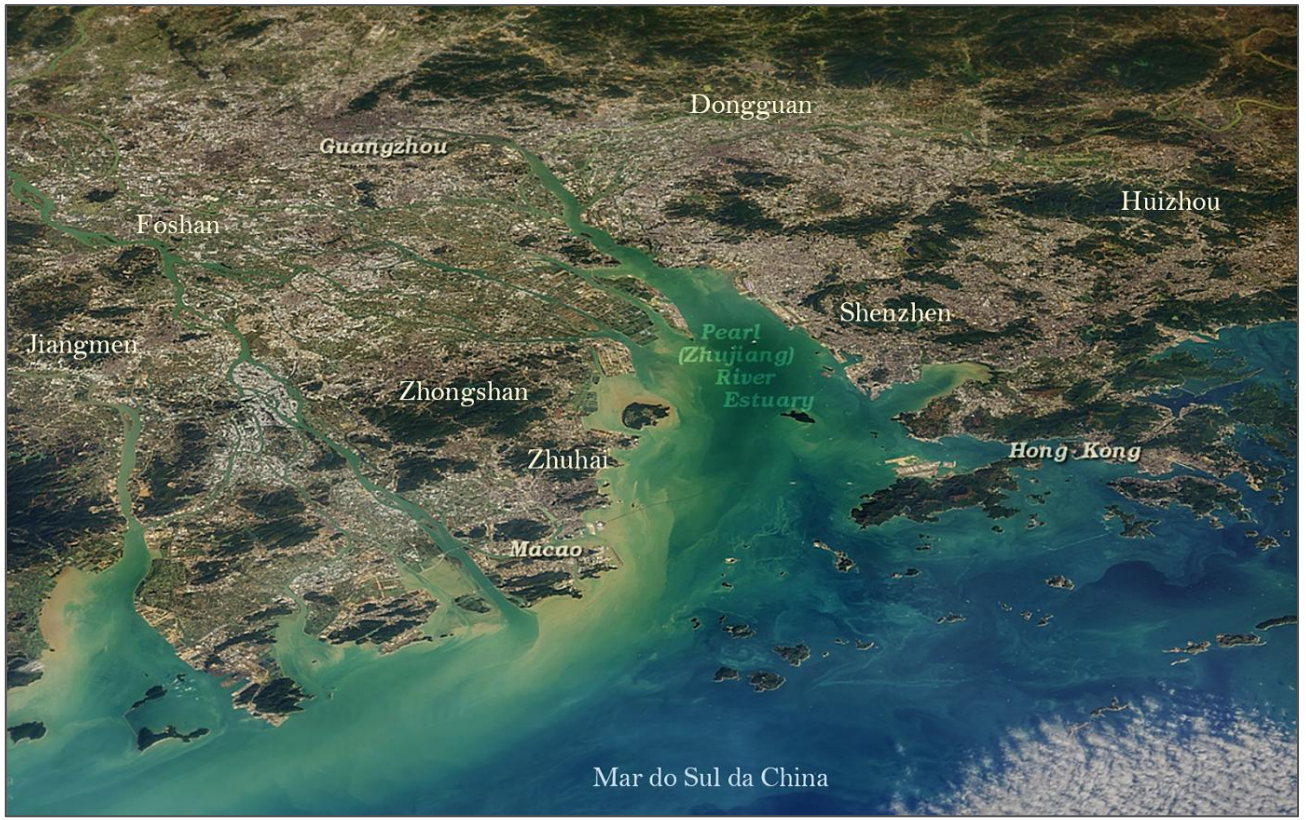
Em suma, a China "fabricante de fabricantes", no campo e na cidade, elevou progressivamente a renda per capita das famílias chinesas e o poder de consumo de bens e serviços — em particular da população urbana. É justamente essa faceta da transformação socioespacial chinesa que conecta as metamorfoses do espaço habitado à nova estrutura da demanda agroalimentar global, tema das seções seguintes.

Figura 4 - Shenzhen tornou-se um dos símbolos do desenvolvimento urbano recente da China. Em 1980, era apenas uma vila de pescadores, mas se tornou rapidamente uma das megacidades internacionais, apelidada pelo Ocidente como o “Vale do Silício da China”: por exemplo, a cidade é sede da empresa chinesa Huawei, expoente mundial na fabricação da tecnologia 5G



Fonte: CGTN (2018) - Fotos de Chen Zonghao

Figura 5 - Estuário do rio das Pérolas, na costa do Mar do Sul da China ou Mar da China Meridional. Em 2022, estimou-se que essa área geográfica densamente urbanizada e conurbada possuía 73,98 milhões de pessoas. Nesta mesma área geográfica habitava-se pouco mais de 10 milhões de pessoas em 1978. Conforme a classificação oficial da China, as cidades de Guangzhou e Shenzhen são megacidades; Dongguan é uma das 14 supercidades; Hong Kong e Macau deixaram de ser colônias inglesas e portuguesas respectivamente em 1997 e 1999, e se tornaram regiões administrativas especiais da China



Fonte: USGS (2022) - Imagem de Ocean Color (2020)

1.4. China: Um País de Renda Média

Em 2020, o Fundo Monetário Internacional (FMI)[38] afirmou que a China tornou-se "a maior economia do mundo sob o critério do tamanho de seu Produto Interno Bruto (PIB), por paridade de poder de compra (PPC)". Em 2023, o FMI estimou o PIB chinês em US$ 17,7 trilhões, o segundo maior entre as economias nacionais.

No decorrer das últimas quatro décadas, a China ascendeu à condição de potência comercial, industrial e financeira, tornando-se a maior credora líquida do mundo — com ativos de US$ 1,97 trilhão, equivalentes a 20,8% do PIB em março de 2015 (Jabbour; Paula, 2018, p. 3). Tais indicadores econômicos são condicionantes do reposicionamento do "dragão asiático" na arena geopolítica global.

A indústria, carro chefe do progresso econômico chinês, manteve uma quota elevada na participação do PIB em 2018, com 40,6% do total (era 47,7% em 1975); já a agricultura, que representava 27,7% do PIB em 1975, caiu para 7,2% em 2018. Nesse período, o setor de serviços saiu de 24,6% para 52,2%, e, agora, é o setor com maior peso na composição do PIB chinês (Moreira, 2022)[39].

Atualmente, a economia da China é classificada como de renda média alta pelo Banco Mundial[40] (igualmente à economia do Brasil), que são aquelas com rendimento nacional bruto *per capita* entre 4.466 e 13.845 dólares americanos. O PIB *per capit*a chinês saiu de 307 dólares em 1978 para 7755 dólares em 2018 (Wang; Mukhopadhaya; Ye, 2020, p. 1); ou de 382 RMB (renminbi) em 1978 para 70 774 RMB em 2019 (Guo et al., 2022, p. 3).

A China estava no grupo das economias de renda baixa no início das reformas e abertura, mas alcançou o novo patamar em 2010, após manter uma taxa de

---

[38] Nas referências ver em Valor Econômico (2023), Cambuhy/Brasil de Fato (2020) e BBC News Mundo (2021).
[39] Conforme dados do *China Statistical Yearbook*, apresentados por Moreira (2023).
[40] Ver em The World Bank (2022).

crescimento médio anual do PIB próximo a 10%. Guo et al. (2022), ao analisar fatores socioeconômicos provinciais[41] da China de 1978 a 2017, concluiu que o comércio interno, a privatização e o investimento em ativos fixos foram as forças motrizes do crescimento econômico e da elevação do PIB *per capita*, com destaque também para a ciência e tecnologia, a urbanização e a educação. Já as exportações/importações, surpreendentemente, tiveram um peso menor após a adesão da China na OMC em 2001, sendo um reflexo da crise econômica de 2008.

O crescimento econômico e da renda *per capita* conduziram a formação de uma classe média com aproximadamente 300 milhões de pessoas em 2018. Mas, a depender dos critérios, há quem afirme que a classe média chinesa deve ter ultrapassado 400 milhões de pessoas em 2017[42]. Nesse sentido, uma projeção do Boston Consulting Group (BCG), em seu relatório intitulado “Consumidor Futuro da China”[43], estimou que 80 milhões de pessoas entrarão na classe média e alta da China entre 2022 e 2030. Isso significa que a classe média representará 40% da população total da China em 2030.

De toda forma, a classe média chinesa já é considerada a maior do mundo, e ela está concentrada espacialmente nas cidades: “nas zonas urbanas, o rendimento disponível médio *per capita* atingiu 45.123 RMB em 2022 (...) enquanto nas zonas rurais atingiu 17.734 RMB” (China Briefing, 2023).

É importe saber que, na China Continental, “a tradução convencional para o termo “classe média” é zhongchan jieji, que significa “a classe média de propriedade” e, obviamente, esta tradução contribui para a ênfase exagerada das pessoas na quantidade de ativos possuídos (...)” (Zhou, 2008, p. 3, tradução nossa).

Sobre esse tema, Zhou (2008, p. 8-9) pontua que emergiu uma classe média típica da sociedade industrial e simultaneamente “pós-industrial” no país. Esse autor destaca três transições fundamentais na China:

---

[41] Com exceção do Tibete por não haver dados para o período. Ver em Guo et al. (2002).
[42] Ver nas referências Huld e Interesse/China Briefing (2023).
[43] Disponível em chinês; ver em BCG (2023).

- Transição de uma economia planificada para uma economia de mercado — a construção do desenvolvimento econômico tornou-se central em detrimento a luta de classes;
- Transição de uma sociedade voltada à agricultura para indústria-serviços — a expansão da indústria com uso intensivo da tecnologia, da comercialização e da urbanização[44];
- Transição de um sistema político centralizado para um "sistema político socialista democrático" — interferência menor do Estado na vida econômica, social e política dos chineses; em 2004, foi inserido no texto constituinte que “a propriedade privada legal dos cidadãos não tolera violação”.

Zhou (2008, p. 5-6) discorre que os chineses de classe média são os proprietários de empresas privadas que surgiram pós-1978; os trabalhadores independentes, como pequenos comerciantes; os funcionários e intelectuais vinculados ao PCCh e líderes de empresas estatais; os chineses que ocupam cargos de "colarinho branco" em empresas nacionais ou estrangeiras privadas ou estatais, ou em *joint ventures sino-estrangeiras*; os gestores de empresas e organizações sociais; as pessoas com rendimentos elevados que atuam no setor de alta tecnologia e nas novas profissões; os estudantes estrangeiros; bem como os "arquitetos, advogados, contabilistas, avaliadores imobiliários, vendedores, produtores de filmes e programas de televisão, investidores em ações (...)" etc. (*idem*, 2008).

Assim sendo, ao falar sobre a emergência de uma nova classe média na China pós-1978, fala-se sobre uma primeira geração desse substrato social — fruto do progresso econômico, que garantiu as bases materiais, mas também fruto das reformas políticas e das transformações socioespaciais.

Deve-se ressaltar, porém, que a China ainda não se tornou uma sociedade de classe média, isto é, na qual praticamente toda a sociedade possui rendimentos

---

[44] Zhou (2008, p. 5-6) também dá ênfase à “educação de massas” maoísta e a expansão do ensino superior como pré-requisito na formação de um estrato da população que tem rendimentos médio atuando no setor produtivo de alta tecnologia da China moderna.

médios. Por outro lado, com as reformas e a abertura econômica, está em formação um estrato robusto de pessoas que dispõem de rendimentos médio na China (que havia sido praticamente suprimida, dada a revolução socialista de 1949).

Para os autores Yang, Sicular & Gustafsson (2023, p. 2), a classe média chinesa é composta por pessoas que não são nem pobres e nem ricas nos padrões da União Europeia. É digno de nota que a formação de um novo estrato social na China teve desdobramentos políticos-ideológicos dentro do PCCh.

Nessa perspectiva, Duarte (2018, p. 28) destaca o conceito de "Três Representantes (三个代表)", criado pelo ex-presidente Jiang Zemin (1993-2003) e inserido na Constituição do PCCh em 2002. Para o autor, esse procedimento atesta que o PCCh não é mais somente "representante dos camponeses e dos proletários e passou a ser o representante de todo o povo chinês" (*idem*, 2008).

Mediante as transformações socioeconômicas da China e sua posição no sistema econômico internacional, pesquisadores e analistas têm se debruçado sobre a questão se a China caiu, vai cair, ou já está na "armadilha da renda média", tais quais as economias emergentes da América Latina, como Argentina, Brasil e México. Primeiro, há uma discussão na literatura científica se existe ou não a "armadilha da renda média", e não estão bem delineados os parâmetros teóricos-empíricos do conceito. Sobre essa discussão ver Glawe e Wagner (2020).

Em linhas gerais, escapar da renda média significa alcançar o *status* de país desenvolvido. De todo modo, há um debate caloroso, inclusive dentro da China, sobre as estratégias da China para escapar da "armadilha da renda média" e se tornar um país de renda alta. Para escapar da "armadilha da renda média", a escalada tecnológica e a inovação são fundamentais em países de indústria retardatária, como é o caso chinês.

À vista disso, o "milagre tecnológico" chinês tem sido uma causa da eclosão de conflitos econômicos-comerciais e geopolíticos entre Estados Unidos e China, com os semicondutores de Taiwan no epicentro da questão. Sobre essa matéria, Moreira (2022) avalia a importância estratégica do desenvolvimento da indústria de chips

semicondutores da China, que é o setor embrionário da indústria 4.0, para que o país escape da “armadilha da renda média”.

No que tange à indústria *high-tech* da China, citam-se empresas privadas chinesas, fundadas pós-reformas e abertura, que são representativas do *catching-up* tecnológico chinês: BYD — líder mundial na produção de veículos elétricos; Huawei — produz equipamentos de redes e telecomunicações (domina o mercado global de patentes de tecnologia 5G); Xiaomi — desenvolve *hardwares* e *softwares*, e se tornou uma das empresas-líder na produção mundial de smartphones.

Na China, o avanço tecnológico a inovação tem sido acelerados a medida que se amplia investimentos em P&D (correspondeu a 2,19% do PIB em 2018). Nesse aspecto, o “dragão” asiático tem se aproximado de países mais desenvolvidos (Moreira, 2022, p. 40).

Ainda a respeito da “armadilha da renda média”, Glawe e Wagner (2020, p. 1) resumem que as discussões na literatura mostram que o “reequilíbrio” da economia chinesa perpassa por uma “mudança de uma economia orientada para o investimento e a exportação para uma economia mais orientada para o consumo”. Seguindo esse traçado, o aumento do número absoluto da “próspera classe média chinesa”, bem como o aumento do consumo das famílias chinesas conforme ascendem à classe média, serão cruciais no desenvolvimento da “dupla circulação” (*shuang xunhuan* 双循环), meta do 14º Plano Quinquenal chinês (2021-2025).

Yang, Sicular & Gustafsson (2023, p. 2) escrevem sobre a dupla circulação:

> A dupla circulação, tal como o reequilíbrio, refere-se a uma mudança de um crescimento liderado pelo investimento para um crescimento liderado pelo consumo. O consumo provém de dois canais (duplos): a procura internacional, ou seja, as exportações, e a procura interna, ou seja, o consumo das famílias chinesas.

A preocupação com o aumento do consumo doméstico chinês advém desde o governo Hu Jintao-Wen (2003-2012), uma vez que “as declarações oficiais enfatizaram o reequilíbrio macroeconômico e a busca de uma “sociedade moderadamente próspera” (*xiaokang shehui* 小康社会)” (Yang, Sicular & Gustafsson

(2023, p. 1-2). Nessa perspectiva, à medida que a China atingir a prosperidade moderada, o objetivo seguinte é alcançar até 2050 a “prosperidade comum (*gongtong fuyu* 共同富)” [45], conforme objetivos do 14º Plano Quinquenal (*idem*, 2023, p. 1-2).

Desse modo, Yang, Sicular e Gustafsson (2023) concluíram, após examinar tendências do consumo agregado nacional entre os anos 2000 e 2019, que a classe média chinesa contribuiu "menos do que o esperado" para a transição de uma economia liderada pelo consumo interno, apesar de o consumo interno ter sido o maior contribuinte do crescimento do PIB chinês desde 2010. Todavia, os autores avaliam que isso ocorreu porque o investimento teve queda acentuada no pós-crise de 2008, e não porque o consumo em termos percentuais tenha aumentado na última década.

Os discursos de líderes do PCCh, como do presidente Xi Jinping, e o conteúdo de documentos oficiais, como o 14º Plano quinquenal, indicam que a China concentrará esforços nos próximos anos no comércio interno, que, é uma opção para mitigar as consequências da guerra comercial sino-americana (Guo *et al*., 2022).

Diante do exposto, e tendo como parâmetro a renda *per capita*, é cristalino que a disparidade urbano-rural é um problema (uma vez que uma parcela grande da população vive no rural) para a China alcançar o objetivo da “sociedade Xiaokang” (conceito[46] resgatado de 2.500 anos atrás). Uma sociedade Xiaokang significa que a China se tornou uma sociedade moderadamente próspera em todos os aspectos, visando à prosperidade comum.

Uma outra métrica anuncia a problemática contemporânea da China: o coeficiente de Gini da China aumentou com o avanço gradual da economia de mercado, saindo de 0,24 em 1979 para 0,491 em 2008, com leve redução em 2018

---

[45] “A prosperidade comum envolve levar a maioria da população a um padrão de vida próspero. As declarações oficiais não definem explicitamente o termo “próspero”, mas (...), uma interpretação razoável é que significa padrões de vida semelhantes aos das famílias de classe média em países prósperos (de rendimento elevado)” (Yang; Sicular; Gustafsson, 2023, p. 2).

[46] Jun/Global Times (2021).

para 0,467. Em contrapartida, o IDH saltou de 0,594 em 2000 para 0,752 em 2017. Neste contexto, os governos central/provincial/local[47] reconhecem abertamente que o adensamento da urbanização é uma das estratégias para redução da disparidade[48] socioeconômica rural-urbana, que o PCCh não conseguiu resolver completamente e que acompanha o país, desde a era Mao Zedong (Wang, Mukhopadhaya e Ye, 2020; Guo, 2022).

A desigualdade socioeconômica também estrutura a configuração espacial atual do país: as regiões costeiras foram privilegiadas por políticas econômicas e sociais pós-1978, que na sequência alcançaram as cidades ao longo do rio Yangtzé e depois as cidades de fronteira. A região Nordeste, onde situam-se Pequim-Tianjin-Hebei, é o berço da indústria pesada da China maoísta, altamente urbanizada, enquanto a região Centro-Oeste é menos habitada e desenvolvida (Wang; Mukhopadhaya; Ye, 2020) — situação que motivou a "Marcha para o Oeste" da China.

A classe média da China, próspera e em ascendente, desperta a atenção do comércio internacional porque ela é, agora, a locomotiva do crescimento interno chinês. As repercussões comerciais e financeiras, do aumento da renda *per capita* das famílias chinesas, impactam diretamente as importações, haja vista o *boom* das *commodities* agrícolas e minerais no começo dos anos 2000.

É justamente essa faceta da economia e da sociedade chinesa que favorece a integração com o Brasil, em razão do papel brasileiro na produção mundial de *commodities* agroalimentares, minerais e energéticas. Por tudo isso, torna-se importante entender as transformações no setor agroalimentar globalizado nas

---

[47] "Os decisores políticos da China reconhecem a ligação entre a urbanização e o crescimento do consumo, tal como refletido em documentos políticos como o Plano de Urbanização do Novo Tipo (2014) e o 14.º Plano Quinquenal" (Yang; Sicular; Gustafsson, 2023, p. 8).

[48] Diante do desafio, a província costeira de Zhejiang, vizinha à cidade de Shanghai, foi escolhida como modelo para toda a China continental alçar-se à prosperidade comum: em 2020 seu PIB per capita foi de 100.620 yuans, acima do nível nacional; a renda média rural foi de 31.930 yuans, a mais elevada da China. A missão de Zhejiang é aumentar seu PIB per capita e reduzir as disparidades rural-urbana. O governo provincial lançou metas ambiciosas a serem cumpridas nos próximos anos (Jun/Global Times, 2021).

relações Sul-Sul motivadas pela mudança nos hábitos alimentares da população chinesa.

1.4.1. Diversificação da Dieta Chinesa: Maior Consumo de Carnes e Grãos

As mudanças nos padrões de consumo alimentar do povo chinês pós-1978 estão expressas nas pesquisas de Philip Huang, o qual considera que tais mudanças são uma "Revolução Agrícola Oculta". "Oculta" porque, segundo o autor, é fácil ignorá-la devido às diferenças quando comparada com outras revoluções agrícolas, como a inglesa, a japonesa ou a americana.

Em linhas gerais, Huang (2016, p. 345) explica que a "reconfiguração da estrutura de produtos agrícolas" na China apresenta predomínio de alimentos de maior valor agregado. A dinâmica subjacente da "nova agricultura chinesa" difere de todas as outras revoluções agrícolas, na medida em que as precedentes tiveram aumento da produção agrícola (em peso) graças a novos insumos, tais como sintetização de fertilizantes, melhoramento das sementes, emprego da força de tração animal e desenvolvimento do motor a combustão em tratores.

No caso chinês, os insumos da revolução verde ou a força mecânica dos tratores, que chegaram em 1960-1970[49], coincidiu com o crescimento demográfico e inibiu, assim, ganhos reais de excedente na produção e de rendimentos para os camponeses. Isso motivou a manutenção de uma economia nacional dual, sem integração rural-urbano.

[49] "(...) quando os fatores de produção modernos chegaram à agricultura chinesa durante as décadas de 1960 e 1970, a produção agrícola cresceu 2,3% ao ano, mas a população também cresceu quase à mesma taxa, 2% ao ano" (Huang, 2016, p. 358). Assim, praticamente não se teve aumento da produção *per capita* e aumento na renda das famílias camponesas.

A mudança na dieta chinesa, pós-1978, foi influenciada sobretudo por três tendências: uma diz respeito ao desenvolvimento não agrícola, impulsionado pelas empresas rurais e a industrialização urbana. Essa primeira foi a causa da segunda tendência, a de aumento de rendimentos *per capita* familiar. A terceira envolve a diminuição da pressão população-terra[50], uma consequência das tendências supracitadas e da redução do índice de fecundidade[51] (Huang, Yuan e Peng, 2023; Huang, 2016).

Huang (2016, p. 344-347) fornece dados[52] fundamentais para a compreensão do fenômeno da “nova agricultura” chinesa[53], ou uma revolução agrícola moderna retardatária: entre 1980 e 2010, o valor de produção da "grande agricultura" (que engloba agricultura, silvicultura, pecuária e pesca) aumentou 590%. Como parte desse aumento, a criação de animais foi ampliada em 1.040% e a pesca em 1.904%. Já a "pequena agricultura", que inclui legumes e frutas, cresceu 407%.

No que tange às carnes (suína, bovina e ovina), o autor descreve que a produção cresceu de 12 milhões de toneladas para 79 milhões de toneladas, um aumento de 560% entre 1980 e 2010. A área plantada das hortaliças ocupava 47 milhões de mu (3,1 milhões de hectares) em 1980; 30 anos depois, 285 milhões de mu (19 milhões de hectares). Por seu turno, em 1980, as frutas eram plantadas em 27 milhões de mu (1,8. milhões de hectares) e, três décadas depois, em 173 milhões de mu (11,5 milhões de hectares) (*idem*, 2016, p. 344-347).

Nesse sentido, “em 1980, os vegetais ocupavam apenas 2,2% de toda a área semeada e as frutas 1,2%, totalizando apenas 3,4% de toda a área semeada. Em

---

[50] A terra disponível por unidade de trabalho agrícola subiu de 5,9 mu em 1990 para quase 10 mu em 2010 (Huang, 2016).
[51] Resultante da rígida política de filho único para conter o aumento massivo da população da China.
[52] Os dados expostos por Huang (2016) têm como fonte *Zhongguo nongcun tongji nianjian* (2008, 2011).
[53] A “nova agricultura” abrange as carnes (bovina, suína, ovina, pescados e aves), frutas, hortaliças e vegetais. A “agricultura antiga” compreende os cereais alimentícios (os grãos de arroz, trigo e milho), além dos alimentos que os substituem como a soja e a batata, bem como o algodão e a colza (Huang, 2016).

2010, os vegetais ocupavam 11,8% da área semeada e as frutas 7,1%, totalizando em conjunto 18,9%". Em relação ao valor de produção, em 1990, os cereais alimentícios (incluso soja e batata) representavam 31,4%; a pecuária representava 15,8%; a pesca representava 5,4%; e para os vegetais e frutas não há dados para o ano (*idem*, 2016, p. 344-347).

Em 2010, os cereais representaram 15,9% do valor de produção, enquanto a pecuária subiu para 30%, a pesca 9,3%, os vegetais somaram 18,8% e as frutas 7,9%. Isto é, os cereais (predominantemente grãos) reduziram a sua participação (ainda que tenha crescido amplamente em área semeada e produção), enquanto a "nova agricultura" correspondeu a 66% do valor total (Huang, 2016, p. 344-347).

> Nos 30 anos entre 1980 e 2010, o valor da produção da agricultura chinesa aumentou seis vezes (em preços comparáveis), ou um aumento de cerca de 6% ao ano, em média. Esta é uma mudança dramática, diferente das revoluções agrícolas anteriores da história. É diferente, em primeiro lugar, na escala de crescimento, que supera as revoluções agrícolas anteriores (...) (Huang, 2016, p. 340).

Durante o ano de 1980, o consumo de cereais (incluso batata e soja) na média anual por pessoa registrou 240 kg, mas caiu para 130 kg no ano de 2010. Em 1980, o consumo de carnes, aves e peixes era de 27 kg *per capita* entre os habitantes urbanos e subiu para 50 kg em 2010; já entre a população rural, era de 11 kg e subiu para 25 kg (Huang, 2016, p. 348-349).

Na média nacional anual, o consumo de carne pelos chineses quadruplicou desde 1980, chegando a 61 kg por pessoa durante o ano de 2010, acima da média mundial de 42 kg. Para efeito comparativo, a média por pessoa nos EUA foi de 120 kg, Austrália 118 kg e Brasil 73 kg (Escher, 2020).

A carne de porco é a mais consumida na China e toda produção nacional é praticamente consumida internamente. Atualmente, na China, as dietas estão mais ricas em proteínas de origem animal (leite, ovos, carnes) e mais diversificada com vegetais, hortaliças, frutas, pescados e alimentos ultraprocessados (Escher, 2020, p. 168-169).

O padrão alimentar antigo dos chineses era 8:1:1: o que significa “oito partes de grãos para uma de hortaliças e uma de carne, refletida na refeição típica chinesa, com “pratos” (cai) que incluem vegetais e pedaços de carne, para acompanhar os grãos básicos de arroz ou trigo (macarrão ou bolinhos)”. O novo padrão alimentar dos chineses é 4:3:3: o que significa “quatro partes de grãos para três de hortaliças e três de carne” (Huang, Yuan e Peng, 2023, p. 282).

O consumo de carnes aumentou tanto no rural quanto no urbano, porém, os dados revelam que o consumo entre a população urbana é mais elevado, sendo mais uma variável que expõe a disparidade rural-urbano da China. Zhangyue (2023) explica que as regiões mais pobres consomem mais grãos, por exemplo no Tibet, em Gansu e em Jiangxi; enquanto as regiões mais ricas consomem mais carne e outros alimentos de maior valor agregado, por exemplo em Xangai, em Tianjin e em Pequim. Mas o autor pondera que ocorreu uma melhora significativa na oferta de alimentos nos últimos trinta anos em toda a China, sem haver a necessidade de limitar a quantidade no momento da compra, como já ocorreu no passado.

Nesse cenário, a expansão da próspera classe média urbana deverá aumentar a demanda por alimentos de maior valor agregado, especialmente as proteínas de origem animal. No caso das carnes, isso acarretará numa maior demanda por nutrição animal, fazendo com que a indústria de rações compre mais matéria-prima (como grãos de milho e soja) para suprir a crescente demanda da indústria alimentícia humana (Christiansen, 2023).

Nesse sentido, o mercado agroalimentar chinês é altamente dependente da importação de grãos de soja e derivados, uma vez que a produção da oleaginosa na China é voltada para suprir a fabricação de alimentos humanos, não havendo escala de produção para atender a indústria de ração animal (Escher, 2020).

1.5. Ecos no Sistema Agroalimentar Globalizado

A modernização da agricultura é entendida como uma das quatro modernizações necessárias para a China desde a era maoísta. Esse propósito de modernizar a agricultura continuou a ser citado em documentos estatais do fim do século passado e nos mais recentes documentos do governo central e do PCCh.

Segundo Jingzhong (2023, p. 252), o Plano Nacional de Desenvolvimento Agrícola (2011-2015) enfatizou, dentre outras coisas, "que a China precisa prover a agricultura, com condições materiais modernas, renovar a agricultura com ciência e tecnologia modernas, aumentar a produção agrícola com sistemas industriais modernos (...)." Esse documento defendeu a busca por uma “modernização agrícola com características chinesas”, que engloba “altos níveis de especialização, padronização e amplificação da produção agrícola”.

Nesse contexto, a permissão legal para transferência do direito de uso da terra tornou-se uma etapa primordial para a "modernização agrícola chinesa", coordenada pelo Estado, que enfatiza a importância de haver uma produção intensiva e industrializada.

Jingzhong (2023, p. 248) sublinha ainda que a liberalização da transferência do uso da terra é uma tendência de mudança institucional que preconiza o ganho de escala de produção, mas não reflete completamente a estrutura rural da China: “(...) até o final de 2013, o total de terras transferidas (...) havia atingido 340 milhões de mu (...). Essas terras representavam cerca de 26% da terra contratada por famílias camponesas”.

> O Documento de Política n.1 de 1984, do governo central, afrouxou o controle sobre a transferência de terras, com uma declaração “incentivando a terra a se concentrar nas mãos de quem exerce a agricultura; os camponeses que pedem para não contratar terras agrícolas ou para contratar menos terras devido à sua incapacidade de cultivar ou de fazer outros negócios podem entregar suas terras ao coletivo para arranjo futuro ou, mediante aprovação do coletivo, transferir seus contratos de terras para outros. (Jingzhong, 2023, p. 245)

Zhang (2023) pontua que essa política de transferência de terras facilitou a entrada de empresas do agronegócio chinês na “grande agricultura”. Como já exposto, a transferência de terras, junto à migração rural-urbana e ao *Hukou* rural, são os três aspectos incluídos no desafio chinês apelidado de Sannong. A esse respeito, ver Jingzhong (2023) e Si e Scott (2023).

Quanto ao agronegócio chinês, o governo central tem fomentado desde a década de 1990 que "apoiar as empresas é apoiar os agricultores". O governo concede a muitas empresas, de diferentes setores econômicos, o *status* de “empresas cabeças de dragão”（企业 企业）. No âmbito das quatro modernizações da China, uma empresa “cabeça de dragão” são empresas líderes ou "guia" (Schneider, 2023, p. 82).

De acordo com a autora (*idem*, 2023, p. 82), essa denominação “(...) vem da dança do dragão, uma dança cerimonial amplamente reconhecida na China, que data a dinastia Han (...). Na dança, a pessoa que veste a cabeça do dragão lidera os outros integrantes que movimentam o corpo”.

Desde a década de 1990, as empresas “cabeças de dragão têm sido alimentadas com subsídios, empréstimos a juros baixos e condições tributárias especiais. Elas possuem "designação e suporte" para atuar tanto no mercado doméstico quanto externo (Huang, Yuan e Peng, 2023; Schneider, 2023).

Para Schneider (2023, p. 83), as cabeças de dragão “são responsáveis por abrir novos mercados, inovar em ciência e tecnologia, impulsionar as famílias dos agricultores e promover o desenvolvimento econômico regional”. Os governos central-provincial-local podem conceder o *status* cabeça de dragão às empresas com base em requisitos delineados, por exemplo:

(1) é preciso possuir um “limite mínimo de ativos” (que se altera de acordo com a região da China); (2) é limitado a um índice máximo de endividamento da empresa; (3) deve-se dispor de mecanismos de "conjugação de interesses", o que significa integrar a agricultura familiar em suas operações. Segundo a autora, em 2011, “a

China tinha mais de 280.000 empresas envolvidas na industrialização agrícola, incluindo 110.000 cabeças de dragão oficialmente designadas em nível nacional”[54].

> “As “empresas cabeça de dragão” têm sido responsáveis por “trazer” (带动), talvez, um quarto de todos os agricultores para a nova agricultura, por meio do que foi denominado “agricultura sob contrato”. Geralmente a empresa proporciona a “integração vertical” necessária para integrar o pequeno produtor familiar camponês ao “grande mercado”. As empresas geralmente fornecem o processo e a comercialização, às vezes também as sementes, crias animais e o suporte técnico necessário. Sob esses arranjos, as unidades familiares camponesas são (...) “semiproletarizadas, na medida em que a maior parte do lucro de sua produção vai para as empresas e não para as famílias” (Huang, Yuan e Peng, 2023, p. 295).

Diante disso, cabe ressaltar Huang, Yuan e Peng (2023), os quais explicitam que o governo central, após meados dos anos 2000, estendeu tais políticas de incentivo fiscal e de crédito, concedidos às cabeças de dragão, também para as cooperativas. Os autores realçam, por um lado, relatos na literatura sobre o crescimento de “agricultores capitalistas” que usam as cooperativas de fachada para acessar as políticas estatais – esses “agricultores empregadores” são aqueles que arrendam terras, contratam mão-de-obra assalariada, produzem em escala e capitalizam a agricultura.

> O paradoxo do desenvolvimento agrícola chinês por meio da capitalização é que ele não foi acompanhado de aumentos proporcionais no trabalho assalariado agrícola contratado, mas baseou-se principalmente em pequenas unidades familiares, envolvidas em uma nova produção agrícolas de alto valor (Huang, Yuan e Peng, 2023, p. 298).

Nesta mesma perspectiva, Jingzhong (2023, p. 258) afirmou que, em 2014, “havia mais de 2,87 milhões de ‘grandes agricultores’/unidades familiares com mais

[54] Schneider (2023) pondera não ser comum empresas estrangeiras do agronegócio dispor desse *status*.

de 50 mu de terras, e mais de 870.000 unidades agrícolas familiares". Por outro lado, Huang, Yuan e Peng (2023) também ressalvam que a incidência de trabalho assalariado na China representa somente 3% do trabalho no meio rural, o que demonstra predomínio da agricultura familiar camponesa chinesa.

Para Zhang (2023), o capitalismo agrário, na China, tem crescido principalmente pela via da "transformação da agricultura de base familiar". Em outras palavras, o aumento da renda *per capita* das famílias, graças ao trabalho não agrícola ou com a produção de alimentos de maior valor agregado, tem possibilitado maior investimento em ativos fixos e aquisição de insumos modernos.

Em relação a "mão" do Estado para com o desenvolvimento do agronegócio chinês, Schneider sugere que esses incentivos demonstram governantes inclinados a apostar que as cabeças de dragão "podem coordenar de forma mais eficiente o sistema agroalimentar para a modernização" (2023, p. 79). A autora, pondera que é preciso ver a China enquanto o novo *lócus* de desenvolvimento do agronegócio, que "pode não assumir o formato neoliberal esperado". Isso porque o Estado fomenta as empresas cabeça de dragão e as terras da China não são de propriedade privada.

A autora apresenta um levantamento do setor da indústria de carnes: em 2011, nove das dez maiores empresas processadoras de carne suína da China e seis das dez maiores criadoras de suínos eram cabeças de dragão. No setor de frangos "todas as principais empresas de abate e varejo de frango são cabeças de dragão e duas possuem *joint ventures* estrangeiras" (Schneider, 2023, p. 87).

Schneider (2023, p. 87) repercute que muitas empresas nacionais da China (estatais ou privadas) do setor de suínos ascenderam no mercado doméstico e saíram para atuar no mercado global, a exemplo da chinesa WH Group que fez aquisição da americana Smithfield Foods, em 2014, e tornou-se a maior processadora de carne suína do mundo.

Schneider (2023) avalia que a carne suína sempre teve uma importância histórica e cultural na dieta alimentar chinesa. Contudo, somente com as reformas e abertura e com o incentivo do Estado em favor da "modernização das dietas" que o setor de suínos da China começou a influenciar as estatísticas e a reconfiguração de *players* no sistema agroalimentar global.

A movimentação chinesa gera repercussões em outras redes globais de suprimentos agrícolas, como a de grãos, haja vista que o aumento do consumo de carne na China está atrelado ao *boom* do uso da soja como proteína animal e, em consequência, à expansão da produção da oleaginosa, em especial nos Estados Unidos e em países da América do Sul.

Escher (2020) pondera que a soja fixa particularidades dentro do sistema agroalimentar chinês em razão da dependência cada vez maior da importação do grão *in natura*. As importações de soja pela China "passaram de 30% em 2001 para 60% em 2012" devido aos usos da indústria agroalimentícia[55], especialmente para fabricação de rações (para suínos e frango) e óleo de soja.

Ainda Escher contextualiza que, em 2000, "cerca de 70% do esmagamento e refino de soja", na China, era feito pelas *traders* transnacionais, uma consequência da liberalização de alguns setores após a entrada da China na OMC. Entretanto, após pressão política interna do setor nacional, as empresas nacionais inverteram o quadro, destacando-se "a COFCO (...), a Heilongjiang Oil and Fat, a Hopefuul Grain and Oil Group, Hopefull, a Chongqing Grain Group, a Shandong Bohai Industries, e (...) a Chinatex, [que] controlam mais de 60% do setor" (*idem*, 2020, p. 171-172).

Sobre essa reorganização da China, Schneider (2023, p.) avalia:

> (...) as elites estatais e privadas na China estão trabalhando juntas para consolidar um setor nacional de agronegócio robusto, tanto como arena para o desenvolvimento rural e econômico do país quanto uma nova fronteira para acessar recursos e mercados internacionais. (...) Através dessa estratégia de "voltar-se para fora" (*Zhou chuqu*), os governantes pretendem expandir o alcance global de empresas chinesas estatais e privadas.

[55] "Produtos alimentares derivados de soja permanecem ingredientes comuns nas dietas e na culinária, e são basicamente de produção doméstica e não transgênicos (OGM). Mas os chineses agora consomem soja cada vez mais como óleo de cozinha e principalmente como carne de porco ou frango industrial. Nesse caso, a maioria são OGMs provenientes de importações" (Escher, 2020, p. 171).

Escher pondera que essa política de internacionalização promovida pelo governo central abrange amplamente o sistema agroalimentar da China e visa, a longo prazo, suprir demandas de produtos como “soja, trigo, milho, lácteos, carnes, açúcar, café, óleos, algodão, couros, tabaco etc. com compra diretas de terras, *Joint-ventures*, construção de infraestrutura e logística, aquisição de empresas de processamento e *trading*” (2020, p. 172).

Escher, Wilkinson e Pereira descrevem o processo de "internacionalização das empresas chinesas" (2018, p. 294-295) do agronegócio em três fases. A primeira, entre 2000 e 2008, é marcada pela dependência chinesa de matérias-primas agrícolas (e minerais) pela sua ascensão enquanto *player* global, e pela criação "de uma base internacional de supridores destas commodities", como afirma Medeiros (2011, p. 209).

De acordo com esses autores, a segunda fase desdobra-se entre 2008 e 2012 e, caracteriza-se pela busca de compra de terras por empresas chinesas do agronegócio, o que colocou a China no grupo dos fomentadores de *global land grabs*; e pela busca de terras como ativo fixo, que se deu especialmente no Sudeste Asiático, na África e na América Latina. A terceira fase, a atual, iniciou-se em 2012 e marca os IDEs chineses direcionados à aquisição de ativos de empresas para controle de etapas e processos das cadeias globais de valor. Isso inclui investimentos em infraestrutura dos transportes, logística e armazenagem.

As “portas abertas” pós-1978 interconectou a economia da China às redes globais de produção. Dessa forma, Escher (2020, p. 113-115) abaliza que o país se reposicionou em pelo menos três eixos geoeconômicos no sistema internacional, com desdobramentos geopolíticos.

- Primeiro eixo, sino-americano – refere-se à entrada vultosa de Investimento Estrangeiro Direto americano na China, que resultou no aumento da produção voltada para o mercado interno e externo e na transferência de tecnologia para os chineses, e contribuiu para aumentar as reservas da China em dólares e para os chineses adquirir em títulos do tesouro americano.

- Segundo eixo, sino-asiático – refere-se à entrada de IED chinês nas economias dos países do Leste e Sudeste asiático, de modo a tornar a China no principal país importador dos tigres asiáticos. Os países vizinhos fornecem à indústria chinesa suprimentos como máquinas, equipamentos, peça e serviços especializados.
- Terceiro eixo, sino-sul global – o crescimento econômico e o desenvolvimento da China ampliaram a demanda por suprimentos como as matérias-primas agroalimentares e recursos energéticos, especialmente dos países da África, Oriente Médio e América Latina. Enquanto países dessas regiões exportam *commodities*, a China despeja IED e fixa uma rede de empresas nessas regiões, contribuindo com o aumento da sua influência econômica e política no Sul Global.

Sobre a atuação sino-sul global, na última década, identifica-se um fluxo intenso de investimentos estrangeiro chinês em infraestrutura dos transportes (ferrovias, rodovias, portos) nos países exportadores de commodities. A iniciativa global *Belt and Road Initiative* (BRI) ou Iniciativa Cinturão e Rota (ICR), conhecida como a Nova Rota da Seda, lançada pelo Presidente Xi Jinping em 2013, é o projeto recente mais emblemático.

Há de se destacar que uma outra estratégia chinesa (para além dos projetos de IED chinês *Greenfield*) diz respeito aos inúmeros projetos de aquisição-fusão de empresas nacionais dos países fornecedores e/ou o segmento de empresas estrangeiras já consolidadas no mercado dos países exportadores, feita por grupos financeiros e corporações chinesas tanto estatais quanto privadas.

Capítulo 2

2. Cooperação Institucional China-Brasil Sob a Perspectiva Agroalimentar

A República Popular da China e a República Federativa do Brasil estabeleceram relações diplomáticas oficiais em 15 de agosto de 1974[56], ocasião em que o Estado brasileiro reconheceu a China Continental de Mao (e o governo da RPC), rompendo relações oficiais com o governo da República da China, então sediada na Ilha de Formosa, atualmente Ilha de Taiwan – a "província rebelde", como denominam os líderes do PCCh. De igual relevância é o fato de o lado brasileiro não reconhecer o Dalai Lama como representante político do Tibete, atual Região Autônoma da RPC com *status* de província.

O posicionamento brasileiro acerca dessas questões endógenas da China, relativas ao controle e à integridade territorial, é valorizado por Pequim sob a perspectiva dos laços de amizade bilateral. Não é exagero afirmar que tal alinhamento constitui um condicionamento para que agentes externos estabeleçam políticas ganha-ganha com os Governos da RPC.

[56] "A aproximação entre os dois povos iniciou-se a partir do Tratado de Amizade, Comércio e Navegação, em 5 de setembro de 1880. Iniciativas bilaterais avançaram no século seguinte". Quanto o estabelecimento das relações diplomáticas na era moderna: "a reunião [entre líderes governamentais] aconteceu no gabinete do então Ministro das Relações Exteriores do Brasil, Antônio Francisco Azeredo da Silveira, no Palácio Itamaraty, em Brasília. (...) o movimento ocorreria dois anos depois da emblemática visita do presidente norte-americano Richard Nixon e do Conselheiro de Segurança Nacional Henry Kissinger à China, de 21 a 28 de fevereiro de 1972" (CEBRI, 2019, p. 9-5).

Nesse âmbito de estreitamento geopolítico entre os Estados-Nações, destaca-se o seguinte trecho do “Comunicado Conjunto entre a República Federativa do Brasil e a República Popular da China”, celebrado em 2004, em Pequim:

> A parte brasileira reafirmou sua posição sobre o princípio de "uma só China" e ser o Governo da República Popular da China o único governo legal da China, posicionamento esse que vem orientando a política externa brasileira nos últimos 30 anos. Nesse contexto, concordou com a postura chinesa de que Taiwan e Tibete são partes inseparáveis do território chinês e manifestou seu repúdio a quaisquer ações e palavras unilaterais que visem a promover movimentos separatistas e a aumentar a tensão da situação no estreito de Taiwan e a conduzir à "independência de Taiwan". A parte chinesa manifestou a sua apreciação pela posição brasileira nesse sentido. (Brasil/MRE,2004, p. 2-3)[57]

Logo, a interação política entre os governos da China e do Brasil intensificou-se não apenas pelo aumento das trocas comerciais e a maior integração econômica, mas também devido ao estabelecimento de uma parceria estratégica calcada nos princípios de uma relação Sul-Sul, em meio ao (re) arranjo geopolítico global com o término da ordem mundial bipolar da Guerra Fria.

Nesse sentido, ambos os países reconhecem formalmente a importância do diálogo político como ponto de partida da relação bilateral. Com o estabelecimento oficial das relações diplomáticas entre Brasil e China, o relacionamento interestatal tem sido marcado por inúmeras visitas recíprocas de alto nível entre autoridades de ambos Estados e governos.

> Desde o estabelecimento das relações diplomáticas entre o Brasil e a China em 1974, as relações sino-brasileiras têm-se desenvolvido, **sob a orientação dos Chefes de Estado dos dois países**, de forma constante, harmoniosa e estável, gerando resultados significativos para os seus povos. (Plano Estratégico 2022-2031 da COSBAN, p. 2; Brasil/MRE, 2022, grifo do autor).

---

[57] Historicamente, a posição brasileira é reafirmada em documentos que tem Brasil e China como parte signatária; por exemplo, mais recentemente o posicionamento brasileiro foi reafirmado na Ata da Sétima Sessão Plenária da COSBAN, realizada em 2024 na cidade de Pequim.

A demanda chinesa por produtos agroalimentares e o crescimento do IED chinês no Brasil são o pano de fundo empírico sobre o qual se desenvolve a cooperação interestatal bilateral. Os dados a seguir dimensionam essa complementaridade e ajudam a compreender por que a cooperação entre os Estados nacionais ganhou densidade e institucionalidade crescentes no primeiro quartel do século XXI.

Uma pesquisa da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e do Instituto INVESTSP-Xangai, intitulada “China Agricultural Outlook 2023-2032”, aponta que a área plantada de soja na China abrangeu 10,4 milhões de hectares, no ano de 2022. Esse estudo projeta ampliação para 13,39 milhões de hectares de área cultivada em 2032.

Conforme esse mesmo estudo da CNA/INVESTSP, a China colheu 20,29 milhões de toneladas de soja em 2022, havendo estimativa de colheita de 36 milhões de toneladas do grão em 2032. Em 2022, a China consumiu 108,55 milhões de toneladas de soja, com previsão de ampliar esse consumo para “119,47 milhões de toneladas em 2032, 6,5%”. Em 2022, a China importou 91,08 milhões de toneladas de soja, de maneira que 59,7% desse volume foi importado do Brasil.

As projeções do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA)[58], entre os anos 2023/24 e 2032/33, apontam para um aumento de 18% na produção global de soja, com Brasil, Argentina e Estados Unidos produzindo cerca de 84% do aumento esperado – o Brasil contribuirá com 65% do aumento esperado. Estima-se um aumento de 25% nas importações mundiais de soja, com a demanda chinesa correspondendo a 75%.

O Brasil deverá atender 86% desse aumento, seguido pelos EUA, e outros países produtores da América do Sul e o Canadá. É projetado para 2032/33 a exportação de 215,2 milhões de toneladas de soja em todo o planeta – do Brasil sairão

[58] As projeções são baseadas em pressupostos específicos, incluindo um cenário macroeconômico, a política existente dos EUA e os acordos internacionais atuais (USDA, 2023).

130,4 mi/tons e dos EUA 60,3 mi/tons. A China, principal compradora, deverá importar 134,1 mi/tons, seguida pela União Europeia com 13,7 mi/tons (USDA, 2023).

Para além da crescente demanda de importação de mercadorias pela China, o país transformou-se em um dos países do mundo que mais realizaram Investimento Estrangeiro Direto (IED) nas últimas duas décadas. A política externa chinesa, "*going out*", ganhou proporção após 2001 e seguiu sendo reafirmada nos Planos Quinquenais do Partido Comunista Chinês do século XXI (Kupfer & Rocha, 2018; Escher, Wilkinson, Pereira, 2018; Escher e Wilkinson, 2019).

Com base nessa política, o IED chinês cresceu de forma significativa no Brasil. Tanto empresas privadas quanto estatais chinesas têm identificado o Brasil como uma porta de entrada para o mercado da América Latina. Nessa região, desde o início deste século, o capital chinês tem centrado os investimentos mais significativos no setor de energia e das matérias-primas (Menezes e Bragatti, 2020).

No contexto brasileiro, os levantamentos do CEBC, entre 2007 e 2020, revelam que ao todo 130 empresas chinesas anunciaram 241 projetos no Brasil, "com potencial de investimentos que chegou a US$ 110,6 bilhões. Desse total, 176 empreendimentos foram de fato colocados em prática, com aportes que somam US$ 66,1 bilhões" (CEBC, 2021, p. 18).

Quanto ao volume de entrada de capital chinês no Brasil, o pico ocorreu em 2010 quando US$ 13 bilhões, referentes a 12 projetos, foram anunciados e confirmados. O ano de 2018 registrou o maior quantitativo de projetos, 32 no total. Quando se observa os investimentos chineses, no Brasil, por setores da economia, é possível notar que no primeiro momento, entre 2007 e 2011, os projetos anunciados e implementados estavam voltados sobretudo para as *commodities*: minério, petróleo e soja, que representaram 83% do valor investido até 2011 (CEBC, 2021).

Os anos entre 2007 e 2012, foram marcados também pela busca de expansão de mercados por empresas chinesas. A partir de então, algumas empresas chinesas do setor automotivo, eletrônicos e tecnologia da informação e comunicação adentraram no Brasil, como a Jac Motors, Chery, Foton Motors, Sany, Lenovo e Xiaomi (CEBC, vários anos).

Mais recentemente percebe-se uma nova onda, em particular no segmento de carros elétricos e híbridos, a exemplo da entrada, no Brasil, da BYD, GWM (Great Wall Motors), Omoda, Jaecoo e GAC (Guangzhou Automobile Group).

Entre 2007 e 2012, foram anunciados 60 projetos envolvendo 44 empresas chinesas. No entanto, só 39 projetos foram efetivados. Sobre os projetos anunciados, 43% se concentraram no setor da indústria: indústria automobilística (13), indústria de máquinas e equipamentos (8) e indústria de eletrônicos (5). O setor do agronegócio foi contemplado por 3 projetos (CEBC, 2013).

A partir de 2012, “os investimentos – efetivados ou não – se concentraram na área de energia elétrica, cuja participação oscilou entre 40% e 75% do valor de cada ano até 2020”. A respeito dos investimentos chineses nesse setor, entre 2007 e 2020 (CEBC, 2021, p. 22):

> O setor elétrico atraiu 31% do valor dos investimentos anunciados e confirmados, sendo seguido pelas áreas de extração de petróleo e gás natural (23%), extração de minerais metálicos (11%), agricultura (9%), metalurgia (6%), fabricação de veículos automotivos (4%), fabricação de produtos químicos (4%), serviços financeiros (4%) e obras de infraestrutura (3%). Os 6% restantes incluem 14 setores com participação individual inferior a 2%”.

Esses dados revelam um paradoxo, que é o fato de a agropecuária brasileira não aparecer como um setor de grande atração de investimentos estrangeiro chinês, apesar de a China estar na posição de maior importador de produtos da agropecuária nacional há praticamente duas décadas e do complexo carne-grãos ocupar posição de destaque na pauta de exportações do Brasil para a China.

Sob essa perspectiva, a cooperação interestatal entre Brasil e China surge como o mecanismo que dá suporte e segurança jurídica à complementaridade econômica e comercial entre os países, consolidando uma parceria estratégica que perpassa por atos internacionais e de cooperação, além de reuniões em fóruns plurilaterais.

2.1. O Caráter Único no Relacionamento Interestatal

Durante 51 anos de relações bilaterais, o Estado brasileiro preservou-se, na maior parte do tempo, como uma República estruturada sobre o equilíbrio entre os poderes Executivo, Judiciário e Legislativo.[59] Sob o regime presidencialista, cabe ao Presidente da República a chefia de Governo e de Estado, bem como a prerrogativa de conduzir as visitas oficiais.

Pelo lado chinês, desde a fundação da RPC, o cargo de Presidente da República – atual chefe de Estado – alternou períodos de extinção[60] e nem sempre foi ocupado pela liderança mais proeminente do governo. É importante abrir um parêntese para explicitar a natureza *sui generis* do regime político chinês, que funciona sob um sistema Partido-Estado (Silva, 2018), no qual o PCCh desempenha papel central na institucionalidade promovida desde 1949.

A Constituição Chinesa promulgada em 1982 define a RPC como uma "República Unitária", a qual é "pautada no preceito da cooperação multipartidária, sob a liderança do PCCh, tendo como órgão máximo a Assembleia Nacional Popular (ANP)" (Vargas, 2015, p. 159).

> Complementa a ANP a Conferência Consultiva Política Popular Chinesa (CCPPC), que tem funcionado como uma frente única para consulta política e supervisão democrática, na forma do oferecimento de sugestões e críticas. É uma instituição similar ao Senado nos países ocidentais, embora com menos poder do que estes. Ela enseja a participação no poder dos demais partidos na China visando ampliar o nível de consenso (...)". Na China, há outros oito partidos políticos (Vargas, 2015, p. 159).[61]

---

[59] Em abril de 1977, o Congresso Nacional, o poder Legislativo brasileiro, foi fechado pela última vez na história da república pelo presidente-general Ernesto Geisel, que continuará a sucessão de governos militares, no Brasil, após o Golpe Militar de 1964 (Agência Senado, 2017).

[60] Vargas (2015, p. x) contextualiza que o cargo de presidente da China foi extinto durante a Revolução Cultural (1966-1976).

[61] "Os membros da CCPPC representam o Partido Comunista, os oito partidos democráticos, a Federação de Indústria e Comércio, personalidades democráticas extrapartidárias, a Federação de

Na prática, contudo, o Conselho de Estado é o órgão mais atuante, enquanto o Judiciário detém autonomia limitada (Brasil/APEX, 2014, p. 4). De acordo com Duarte (2018), Oliveira (2012) e Vargas (2015), o núcleo de poder da RPC é composto pelas seguintes instituições:

- Assembleia Nacional Popular (ANP) ou Congresso Nacional do Povo (CNP), em chinês 全国人民代表大会 – estruturada como poder legislativo unicameral com aproximadamente 3 mil delegados (nem todos filiados ao PCCh). Os delegados da ANP elegem aproximadamente 160 membros para o Comitê Permanente da ANP; cabe à ANP chancelar tomadas de decisão do PCCh, do governo e das instituições de Estado, como o Conselho de Estado – comandado pelo Primeiro-Ministro –, em que estão alocados os ministérios da RPC;

Dong (2004, p. 25 *apud* Vargas, 2015, p. 159) contextualiza a jurisdição formal da Assembleia Nacional Popular:

> [A ANP tem] o poder de legislar, supervisionar, decidir sobre assuntos relevantes, o poder de nomear e destituir. Ela elege e demite o presidente e o vice-presidente da República Popular da China; o presidente da Comissão Militar Central do Estado; o presidente da Corte Suprema Popular; o Procurador-Geral da Procuradoria Suprema Popular e o Conselho de Estado (incluindo o Primeiro-Ministro).

- Partido Comunista da China (PCCh) – com quase 100 milhões[62] de filiados, o Partido tem como base de estrutura o Congresso Nacional do PCCh, que reúne mais de 2.200 mil delegados[63] a cada 5 anos desde a morte de Mao Zedong.

Sindicatos da China, a Liga da Juventude Comunista e a Federação das Mulheres da China, assim como círculos de agricultura e extrativismo florestal, círculos educacionais, científicos, tecnológicos, sociológicos e religiosos" (Vargas, 2015, p. 159).

[62] Apresentando uma linha de crescimento, "o número de membros do Partido Comunista da China (PCCh) alcançou 98,04 milhões no final de 2022"; configurando-se no partido político com o segundo maior número de filiados do mundo (Vidal/Revista Forum, 2023).

[63] "Por volta de junho do ano anterior ao congresso começam as eleições locais para delegados, eleitos indiretamente pelas províncias, pelas regiões autônomas de Macau e Hong Kong e pelas

Cabe aos delegados do Congresso Nacional do PCCh eleger a composição do Comitê Central do PCCh, órgão máximo do Partido (geralmente entre 300 e 400 membros). O Comitê Central elege membros (24 em 2024) para compor o *Bureau* Político (Birô Político - BP), ou Politburo do PCCh, que contém 7 membros[64] para a composição do Comitê Permanente (CP) do Politburo. O Secretário-geral do PCCh é, historicamente, o líder mais proeminente da respectiva geração.

- Comissão Militar Central (CMC) – instância que dirige as Forças Armadas. O Exército de Libertação Popular (ELP) está sob comando do Presidente da CMC, cargo ocupado geralmente pela maior liderança civil do Comitê Permanente do Politburo

Dong (2004, p. 25-26; 52) explicou as relações políticas entre o Comitê Central do Partido Comunista da China e o Conselho de Estado (Vargas, 2015, p. 160):

> O Conselho de Estado implementa, em conjunto com o Comitê Central do partido, as leis e decisões da ANP e de seu Comitê Permanente, o relatório que apresenta a ANP passa pelo crivo do Bureau Político do PCCh, refletindo a posição de liderança do Partido sobre as ações do governo. Os nomes dos membros do Conselho de Estado são recomendados pelo Comitê Central para a votação na ANP ou no seu Comitê Permanente e as comissões do Partido tem relações diretas com ministérios vinculados ao Conselho de Estado.

Mendes (2015) ressalta que um dirigente político chinês (membro do CP do Politburo) pode ocupar, simultaneamente, o topo do PCCh, do Estado e do Exército. Sob essa perspectiva, Oliveira (2003, p. 138) afirma que o CP do Politburo é “o efetivo

---

municipalidades. Também são eleitas delegações que representam Taiwan, o Exército, a organização central do Partido, os ministérios, as comissões do Governo Central, as empresas estatais centrais, o Banco Popular e outras instituições financeiras” (Vargas, 2015, p. 157).

64 “(...) estão nele incluídos o Secretário Geral [sic] do PCC, que pode ou não acumular as funções de Presidente da República; o Primeiro Ministro [sic], o chefe do Legislativo, isto é, a Assembleia Nacional Popular (ANP); e outros funcionários de ponta” (Oliveira, 2012, p. 37).

governo da China (...) [e] modificações na cúpula dirigente, aprovadas num congresso do PCC, são reproduzidas na cúpula do governo".

Quanto à "geração de líderes"[65] chinesa, Oliveira (2003, p. 143, 2012) explica que Deng Xiaoping "usou de um recurso argumentativo" ao autodesignar-se "como o núcleo da Segunda Geração e Mao o da primeira". Tal movimento ocorreu em meio à conjuntura da eleição de Jiang Zemin a Secretário-Geral do PCCh em 1989 (sob o apadrinhamento de Deng), cargo que lhe conduziu a sucessor da era denguista após 1993, tornando-o líder da 3ª geração de líderes. Até 2025, cinco gerações de líderes estiveram à frente da RPC, Quadro 1:

Quadro 1 - Gerações de Líderes da República Popular da China

1ª Geração	Líder Mao Zedong - de 1949 a 1976; um dos membros fundadores do PCCh e liderou a Revolução Chinesa; o fundador da República Popular da China
2ª Geração	Líder Deng Xiaoping - de 1978 a 1992; arquiteto-chefe da reforma e abertura da China e encampou a tese do "Socialismo com Características Chinesas"
3ª Geração	Líder Jiang Zemin - de 1993 a 2003; idealizador da tese das "Três Representações"*
4ª Geração	Líder Hu Jintao - de 2003 a 2013; desenvolvedor do conceito "Sociedade Socialista Harmoniosa"[66] e do conceito da "Perspectiva Científica do Desenvolvimento" (inserido na Constituição do PCCh junto as "Três Representações")
5ª Geração	Líder Xi Jinping - de 2013 até o presente, por ora eleito presidente até 2027; criador do "Sonho da China"[67] e do "Pensamento de Xi Jinping sobre Socialismo com

[65] "A referência, aí, é a uma categoria sociológica estudada por toda uma gama de cientistas sociais e que, no caso chinês, começou a ser usada para descrever a coorte de dirigentes, com visão do mundo grandemente coincidente, a quem toca governar o país durante um certo período. (...) Dentre os cientistas sociais que se têm ocupado do problema da geração como categoria política de elite, destacarei Emile Durkheim e Karl Mannheim. Este último, em particular, tem conceitos muito úteis para a análise teórica do caso chinês." (Oliveira, 2003, p. 138-158).

[66] "(..) a qual, na sua descrição, deveria caracterizar-se como democrata, respeitosa da Lei, justa, sincera e franca; plena de vitalidade em harmonia, por fim, com a Humanidade e o Meio Ambiente" (Oliveira, 2012, p. 42).

[67] Tese sobre prosperidade e revitalização do orgulho nacional: "a liderança política de Xi Jinping (...) fica imediatamente marcada pela tentativa de revitalização do orgulho da nação chinesa, enquadrado no slogan político do "Sonho da China" (Zhongguo meng). Em grande medida, está implícito o desejo da recuperação da grandeza perdida, motivar o orgulho nacional e fazer renascer a grande civilização e cultura do país. Contrariando a tradicional postura de vitimização devido às humilhações sofridas às mãos das nações ocidentais no século XIX, particularmente o Reino Unido e nas Guerras do Ópio, procura agora exacerbar o orgulho nacional" (Silva, 2018, p. 64).

	Características Chinesas na Nova Era”[68]; lançou a emblemática Iniciativa Cinturão e Rota, em 2013

Fonte: Cebri (2015, p. 445), Silva (2018), Oliveira (2003; 2012), Duarte (2018). Elaborado pelo autor

Mao Zedong, na prática, permaneceu como o líder supremo (título não oficial) da RPC de 1949 até sua morte em 1976 – exatos dois anos após o estabelecimento das relações diplomáticas China-Brasil. Mao foi a liderança inconteste e atuou, de fato, como chefe de governo, de Estado e das Forças Armadas. Após sua morte, o PCCh e, consequentemente, o regime político e a institucionalidade estatal chinesa, perpassaram por reformulações constantes e graduais.

Nessa conjectura, Hua Guofeng foi o sucessor de Mao nos cargos de Secretário-Geral do PCCh e na CMC entre 1976 e 1981, acumulando ainda o cargo de Primeiro-Ministro em meio às disputas de grupos pelo controle do Partido. Com o preâmbulo da era Denguista em 1978, Deng Xiaoping assumiu como “Chefe do Estado-Maior do Exército Popular de Libertação” (Oliveira, 2003). Naquele período, o cargo de Presidente da República, estabelecido originalmente na constituição de 1954, foi restituído na Constituição de 1982, embora o próprio Deng não tenha ocupado.

A constituição chinesa de 1982 atribuiu ao Presidente da RPC a chefia de Estado, embora quase todos seus atos estejam submetidos à aprovação do Congresso Nacional do Povo - teoricamente o órgão máximo do poder estatal e do poder legislativo. Ressalta-se que “a cláusula de "visita de Estado" na Constituição é o único poder presidencial que não exige qualquer tipo de supervisão por parte do Congresso Nacional do Povo” (Josh, 2022, tradução nossa).

O Presidente da China detém a incumbência de, por exemplo, nomear ou demitir o Primeiro-Ministro (chefe de governo) e os ministros do Conselho de Estado,

[68] Durante o 19º Congresso do PCCh, em 2017, deliberou-se pela inclusão do “Pensamento de Xi” na Constituição da RPC: “(...) desta forma, Xi se tornou o primeiro líder do país desde Deng a ter seu nome gravado na constituição do país. O Pensamento de Xi é uma evolução e consolidação da ideia do “Sonho Chinês” (...) (Duarte, 2018, p. 26).

promulgar leis, mobilizar o Estado e conceder honrarias. No âmbito internacional, cabe-lhe nomear ou destituir embaixadores, assinar ou revogar tratados (Josh, 2022).

Até o presente, a República Popular da China teve sete presidentes, cinco após 1974: na era Maoísta, o próprio Mao Zedong (1954-1959) e Liu Shaoqi (1959-1968); na era Denguista, Li Xiannian (1983-1988) e Yang Shangkun (1988-1993)[69].

Sobre a sucessão presidencial da China durante a Reforma e Abertura, Oliveira (2003) contextualiza que Deng trabalhou pela renovação dos quadros do PCCh, resultando na determinação de limites de idade e de mandatos para o alto escalão. Assim, Deng defendeu que os seus sucessores teriam uma "atuação previsível de dez anos" à frente da RPC.

> No XIII Congresso (1987), Deng deu exemplo quase sem paralelo de coerência com a própria pregação, renunciando voluntariamente à condição de membro do BP e do CC. (...) o único maior de oitenta anos a permanecer foi Yang Shangkun, que era o Chefe do Estado e Vice-Presidente da Comissão Militar Central. Deng era o Presidente dessa CMC (...). [E] no mesmo espírito, Deng iria passar a Jiang, alguns meses mais tarde, a presidência da CMC, começando a manobrar com vistas à aposentadoria de Yang Shangkun. Isso viria a ser obtido no XIV Congresso (1992), e Jiang Zemin assumiria logo a seguir também a Chefia do Estado. (...) [Deng ainda] agenciou a eleição de Hu Jintao, então com quarenta e nove anos, para o CP do BP, já na presunção de que ele pudesse assumir a liderança da Quarta Geração, dez anos mais tarde. (Oliveira, 2003, p. 143)

Em contrapartida, os dirigentes eleitos para o cargo de Secretário-Geral do PCCh passaram a ocupar, simultaneamente, cargos como de Presidente da RPC e presidente da CMC, concentrando maior poder, como evidenciam os casos subsequentes de Jiang Zemin (1993-2003), Hu Jintao (2003-2013) e Xi Jinping (2013-2027).

---

[69] Segundo Jagran Josh (2022).

Nessa continuidade, Xi Jinping tornou-se o primeiro grande líder a obter um terceiro mandato presidencial à frente da RPC (de 2023 a 2027)[70], reconfigurando o desenho institucional idealizado por Deng Xiaoping. Silva (2018) ressalta que Xi consolidou seu poder imediatamente, contrariando a tradição recente em que o líder mais proeminente não assumia prontamente o comando da Comissão Militar Central.

No que concerne às visitas recíprocas de Chefes de Estado, ocorreram cinco missões oficiais entre 1974 e o encerramento do século XX. Pelo lado brasileiro, destacam-se as visitas dos presidentes João Baptista Figueiredo (maio de 1984), José Sarney (julho de 1988) e Fernando Henrique Cardoso (dezembro de 1995). Pelo lado chinês, o Brasil recebeu as visitas dos presidentes Yang Shangkun (maio de 1990) e Jiang Zemin (novembro de 1993) (Brasil/MRE, 2015-2025).

O último quartel do século XX é marcado, ainda, pelo início da cooperação em ciência e tecnologia espacial com a criação, em julho de 1988, do Programa CBERS (*China-Brazil Earth Resources Satellite*). O ano de 1993, por sua vez, assume caráter simbólico devido ao estabelecimento da histórica 'Parceria Estratégica China-Brasil' - marco inédito nas relações internacionais da China com outros Estados nacionais. Naquele ano, o Brasil recebeu também a visita do Vice-Primeiro-Ministro chinês, Zhu Rongji. Por fim, em 1995, destaca-se a declaração formal de apoio brasileiro à entrada da China na OMC, processo oficializado em 2001 (CEBRI, 2019).

[70] O Congresso Nacional do Povo aprovou em 2018, no fim do primeiro mandato presidencial de Xi, “um conjunto de 21 emendas constitucionais, entre as quais estava a que propunha o fim do limite de dois mandatos consecutivos de cinco anos para os presidentes do país” (AgênciaBrasil/EBC, 2018, Sic).

2.2. Cooperação entre os Estados Nacionais no Novo Milênio

No primeiro quartel do século XXI, realizaram-se doze visitas de Estado recíprocas entre os líderes da China e do Brasil. A primeira delas foi a de Jiang Zemin ao Brasil, em 2001. No transcorrer de 51 anos de relações diplomáticas, o presidente brasileiro Luiz Inácio Lula da Silva destacou-se com quatro visitas de Estado, enquanto os presidentes chineses Jiang Zemin, Hu Jintao e Xi Jinping realizaram duas visitas oficiais cada um.

O novo milênio tem sido marcado por diversos encontros bilaterais entre presidentes e autoridades sino-brasileiras no âmbito de agrupamento plurilaterais, como BRICS, G20 e BASIC – este último é formado por Brasil, África do Sul, Índia e China, constituindo uma articulação geopolítica de países de industrialização tardia com foco de atuação na governança ambiental internacional.

A esse respeito, destaca-se o encontro entre a presidente brasileira Dilma Rousseff e o presidente chinês Hu Jintao, à margem da 4ª Cúpula dos BRICS, em março de 2012, em Nova Délhi (Índia). Outro exemplo é a reunião entre a presidente Dilma Rousseff e o presidente Xi Jinping, à margem da 9ª Cúpula do G20, em dezembro de 2014, em Brisbane (Austrália) (Brasil/MRE, 2015-2025). O Quadro 2 apresenta a cronologia das visitas de Estado dos presidentes brasileiros à China e dos presidentes da China ao Brasil no decorrer do século XXI.

Quadro 2 - Cronologia das Visitas de Estado Presidenciais Brasil-China no Século XXI*

2001 (abril) – Brasília, Brasil	Visita de Estado do Presidente Jiang Zemin ao Brasil
2004 (maio) – Pequim, China	Visita de Estado do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva à China
2004 (novembro) – Brasília, Brasil	Visita de Estado do Presidente Hu Jintao ao Brasil
2009 (maio) - Pequim, China	Visita de Estado do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva à China
2010 (abril) – Brasília, Brasil	Visita de Estado do Presidente Hu Jintao ao Brasil
2011 (abril) – Pequim, China	Visita de Estado da Presidente Dilma Rousseff à China
2014 (julho) – Brasília, Brasil	Visita de Estado do Presidente Xi Jinping ao Brasil

2017 (setembro) – Pequim, China	Visita de Estado do Presidente Michel Temer à China
2019 (outubro) – Pequim, China	Visita de Estado do Presidente Jair Bolsonaro à China
2023 (abril) – Pequim, China	Visita de Estado do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva à China
2024 (novembro) - Brasília, Brasil	Visita de Estado do Presidente Xi Jinping ao Brasil
2025 (maio) - Pequim, China	Visita de Estado do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva à China

Fonte: Brasil/MRE (2015-2025). Organizado pelo Autor

*No histórico das visitas presidenciais ocorreram também aquelas que não são configuradas como visitas de Estado: dentre elas, a visita de Lula da Silva à China na abertura dos jogos olímpicos de Pequim, em 2008 – na ocasião Lula reuniu-se pra uma bilateral com Hu Jintao; a visita de Michel Temer à China para participar do Seminário Empresarial de Alto Nível Brasil-China, em 2016; a visita do Presidente Xi Jinping ao Brasil no contexto da XI Cúpula do BRICS, em 2019 (Brasil/MRE, 2015-2025)

1ª visita de Estado de Lula da Silva à China e a visita de Estado de Hu Jintao ao Brasil

A 1ª visita de Estado do presidente Lula da Silva à China, em maio de 2004, Figura 6, culminou na assinatura de 11 atos internacionais entre Brasil e China. Os acordos abrangeram as áreas de assistência judiciária, ciências médicas, tecnologia e espacial, esporte, serviços consulares, relações exteriores, infraestrutura e agricultura. A Tabela 2 destaca o conteúdo de cinco Atos firmados na ocasião, todos atualmente em vigor.

O presidente chinês, Hu Jintao, retribuiu o convite de seu homólogo brasileiro e realizou sua primeira visita de Estado ao Brasil, em Brasília (DF), em novembro de 2004, “acompanhado por 150 empresários”[71]. Ao todo, firmaram-se oito atos internacionais nas áreas de comércio e investimento, cooperação industrial, combate à criminalidade, tratado de extradição, turismo, tecnologia do espaço exterior e agricultura (cinco permanecem em vigor e um foi ratificado em 2005) (Brasil/MRE, 2004).

[71] Por Tortoriello & Jacobs/BBC Brasil (2004).

Por ocasião da visita de Hu Jintao, Lula da Silva declarou à imprensa: “duas visitas de Estado num único ano conferem o brilho merecido ao aniversário de 30 anos do estabelecimento de relações diplomáticas entre nossos países” (Brasil/Palácio do Planalto, 2004, p. 1).

Cabe pôr em relevo três atos internacionais firmados nessa oportunidade: o protocolo sobre “Quarentena e Condições Sanitárias e Veterinárias de Carne de Aves a ser Exportada do Brasil para a China”[72], entre o Mapa do Brasil e a AQSIQ da China, que tornou o ministério brasileiro responsável pela inspeção, quarentena e emissão de certificados sanitários – este foi o único Ato firmado na área de agricultura. Outros dois Atos referem-se a protocolos complementares para o programa sino-brasileiro CBERS, no âmbito das aplicações pacíficas de ciência e tecnologia do espaço exterior.

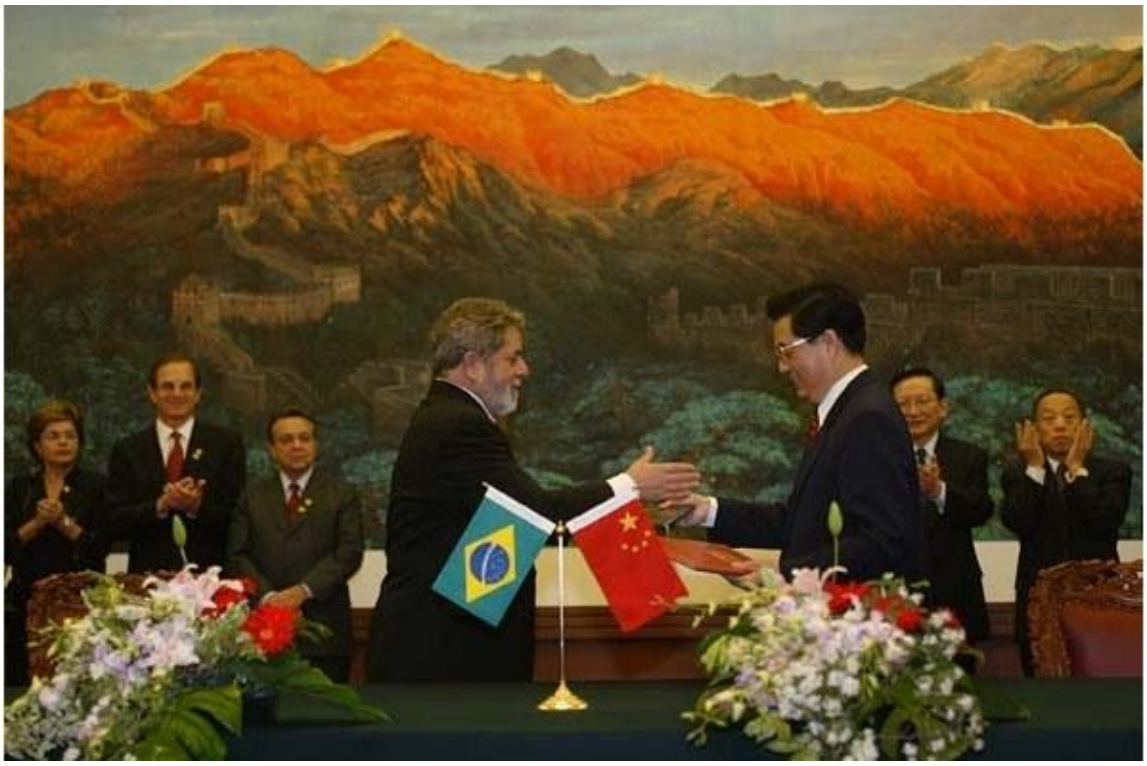
Tabela 2 - Atos internacionais e de cooperação selecionados da 1ª visita de Estado de Lula à China

Atos	Conteúdo
Comunicado Conjunto entre a República Federativa do Brasil e a República Popular da China	É celebrado o 30° aniversário das relações diplomáticas Brasil-China; e que a “parceria Estratégica Sino-brasileira é parte importante do relacionamento entre a China e a América Latina e da cooperação transregional entre a Asia e a América Latina”
MdE entre a República Federativa do Brasil e a República Popular da China	Estabelece a criação da Comissão Sino-Brasileira de Alto Nível de Concertação e Cooperação - COSBAM
MdE entre a República Federativa do Brasil e a República Popular da China	Protocolo complementar para o desenvolvimento de um sistema de aplicações para o programa CBERS
MdE sobre Cooperação entre o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão do Brasil e o Ministério do Comércio da China	Visa a promoção de comércio entre as partes; o desenvolvimento agroindustrial brasileiro; o estímulo a parceria entre empresas dos países em projetos de infraestrutura de transportes (ferrovias e portos)
MdE entre o Mapa do Brasil e a Administração Geral para Supervisão da Qualidade, Inspeção e Quarentena (AQSIQ) da China	Contempla a área da segurança sanitária e fitossanitária de produtos alimentares

Fonte: Brasil/MRE (2023). Organizado pelo autor

[72] “Para os propósitos deste Protocolo, carne de aves significa produtos comestíveis derivados de aves e suas sobras, incluindo as partes do animal para consumo humano”. (Brasil/MRE, 2004).

Figura 6 - “Presidente Lula e o presidente da China, Hu Jintao, cumprimentam-se após assinatura dos acordos de cooperação entre os dois países – (China, Pequim, 24/05/2004).” Ao fundo da foto à esquerda, a então Ministra de Minas e Energia do Brasil, Dilma Rousseff



Fonte: Brasil/Biblioteca da Presidência - Foto Ricardo Stuckert/PR

2ª visita de Estado de Lula da Silva à China e a visita de Estado de Hu Jintao ao Brasil

A segunda visita de Estado do presidente Lula da Silva à China, em maio de 2009, ocorreu no ano do 35º aniversário do estabelecimento das relações diplomáticas bilaterais. A missão de três dias culminou na assinatura de 13 acordos de cooperação “nos setores de petróleo, equipamentos, financiamento, créditos, ciência, espaço, leis, portos e produtos agrícolas, entre outros” (Embaixada da China no Brasil, 2009).

Dos 13 acordos firmados, apenas três encontram-se disponíveis como atos internacionais na plataforma Concórdia do MRE: (1) Comunicado Conjunto entre o Brasil e a China sobre o Contínuo Fortalecimento da Parceria Estratégica; (2)

Memorando de Entendimento entre o Brasil e a China sobre Petróleo, Equipamento e Financiamento; (3) Tratado entre o Brasil e a China sobre Auxílio Judicial em Matéria Civil e Comercial. Esta visita foi marcada, sobretudo, pela cooperação no setor energético:

> Na ocasião é assinado o "Protocolo sobre Cooperação em Energia e Mineração, (...) assim como as assinaturas dos Memorandos de Entendimento entre a Petrobras, a Sinopec e o Banco de Desenvolvimento da China (BDC) sobre Promoção para a Cooperação em Matéria de Comércio de Petróleo e de Financiamento, e entre o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e o BDC sobre financiamento e cooperação, entre outros atos de cooperação." (Brasil/MRE, 2009)

No âmbito do "Comunicado Conjunto entre o Brasil e a China sobre Contínuo Fortalecimento da Parceria Estratégica", as partes decidiram pela elaboração de um "Plano de Ação Conjunta" entre os dois governos, a ser implementado no período de 2010 a 2014, contemplando de forma abrangente todas as áreas de cooperação bilateral (Brasil/MRE, 2010).

O Plano de Ação Conjunta 2010-2014 (atualmente expirado) foi celebrado durante a segunda visita de Estado de Hu Jintao ao Brasil, em Brasília, em abril de 2010. O plano definiu objetivos, metas e diretrizes para o quinquênio seguinte, consolidando a COSBAN (criada em 2004) como o principal fórum de tomada de decisão. Na oportunidade, celebraram-se outros dois atos internacionais nas áreas de propriedade industrial e cooperação artístico-cultural, ambos em vigor.

> Os dois Presidentes expressaram sua satisfação com a **contínua expansão do intercâmbio econômico-comercial bilateral** e se comprometeram a promover ainda mais a **diversificação das pautas e o incremento dos fluxos comerciais**. (...) Assentiram em **incentivar e apoiar** ativamente os diversos **órgãos e empresas dos dois países** na realização de investimentos recíprocos nas áreas de infraestrutura, energia, **infraestrutura**, **agricultura**, **indústria** e, em especial, na **indústria de alta tecnologia**, assim como em estudar e promover a cooperação na área de **biocombustíveis**. (...) [as partes] expressaram sua grande satisfação com a assinatura do **Plano de Trabalho em Ciência, Tecnologia e Inovação**, para os próximos cinco anos, nas **seguintes áreas de interesse prioritário**: **ciências agrárias, agroenergia**, energias renováveis, **biotecnologia** e nanotecnologia. Nesse sentido, saudaram a instalação, em 2010, inicialmente em Pequim, do **Laboratório no Exterior (LABEX), da Empresa**

> **Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)**, em parceria com a **Academia de Ciências Agrárias da China (CAAS)**. (Brasil/MRE, 2010, grifo do autor)

3ª visita de Estado de Lula da Silva à China e a visita de Estado de Xi Jinping ao Brasil

O presidente Lula da Silva realizou a sua 3ª visita de Estado à China entre os dias 12 e 15 de abril de 2023, após um hiato de quase 14 anos desde a segunda oficial e apenas três meses após o início de seu terceiro mandato presidencial. Na ocasião, Lula da Silva e seu homólogo chinês, Xi Jinping, assinaram 15 Atos de Cooperação no Grande Salão do Povo, em Pequim, Figura 7. A Tabela 3 destaca sete desses documentos.

Durante a visita, firmaram-se uma Declaração Conjunta, 15 atos de cooperação intergovernamentais, 31 acordos entre o setor privado brasileiro e empresas chinesas, além de 10 protocolos entre governos (federal e estaduais) e instituições da China. Os atos e acordos contemplam áreas estratégicas como energias renováveis, indústria automotiva, agronegócio, linhas de crédito verde, tecnologia da informação, saúde e infraestrutura (Brasil/MRE, 2023).

Dentre os 15 Atos de Cooperação entre os governos, dois contemplaram o setor de proteína animal, firmados entre o Mapa e a Administração-Geral de Aduanas da China - a autoridade alfandegária do país: (1) “Plano de Trabalho Brasil-China de Cooperação na Certificação Eletrônica para Produtos de Origem Animal”, para “simplificar processos de exportação de carne bovina brasileira para o mercado chinês”[73]; (2) “Protocolo sobre requisitos sanitários e de quarentena para proteína

[73] “O texto [do acordo firmado] prevê que os sistemas de informação serão modificados para a introdução de uma plataforma de certificados sanitários digitais, para agilizar o processo, além da elaboração de uma certificação própria para produtos de origem animal” (Brasil/Planalto, 2023c).

processada de animais terrestres destinada à alimentação animal a ser exportada do Brasil para a China”[74] (Brasil/Planalto, 2023c; Brasil/MRE, 2023).

Tabela 3 - Atos internacionais e de cooperação selecionados da 3ª visita de Estado de Lula à China

Atos	Conteúdo
MdE entre a República Federativa do Brasil e a República Popular da China	Protocolo complementar sobre o desenvolvimento conjunto do CBERS-6
MdE entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) do Brasil e o Ministério da Ciência e Tecnologia da China	Sobre a cooperação em pesquisa e inovação, em área-chave como energia limpa; inteligência artificial; biotecnologia; cidades inteligentes; economia digital; tecnologia da informação e comunicação; indústria 4.0; ciência e tecnologia agrícola
MdE entre o MCTI do Brasil e o Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação da China	O escopo da cooperação abrange políticas de tecnologias da informação e comunicação; bem como o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias
MdE entre o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) do Brasil e a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma da China	Sobre investimento e a cooperação industrial em setores como Infraestrutura e logística; e alta tecnologia, incluindo tecnologias da informação, economia digital, biotecnologia, tecnologias verdes, Indústria agrícola etc.
MdE entre o Ministério do Comércio da China e o MDIC do Brasil	Sobre o fortalecimento da cooperação em investimentos na economia digital, na construção de infraestrutura tradicional e de redes de comunicação
MdE entre o MCOM e a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) do Brasil e o Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação da China	Sobre a cooperação na área de Informação e comunicações; em desenvolvimento e implementação de novas tecnologias como a computação em nuvem e inteligência artificial
MdE entre o Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome (MDS), o Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA) do Brasil e o Ministério da Agricultura e Assuntos Rurais da China	Para fins de cooperação, as partes elencaram oito áreas prioritárias de políticas sociais

Fonte: Brasil/MRE (2023). Organizado pelo autor

[74] A “proteína de animais terrestres refere-se à proteína processada de aves e suínos, incluindo farinha de carne, farinha de ossos, farinha de carne e ossos, farinha de sangue, farinha de penas e assim por diante”(Brasil/MRE, 2023, Notas à Imprensa 131 e 132).

Figura 7 - “Cerimônia Oficial de Recepção [do] Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, e presidente da República Popular da China, Xi Jinping. Grande Palácio do Povo - Pequim - China.”



Fonte: Brasil/Palácio do Planalto (2023) - Foto: Ricardo Stuckert/PR

No âmbito das visitas de Estado recíprocas, o presidente chinês Xi Jinping realizou visita de Estado ao Brasil em 20 de novembro de 2024, ano do 50º aniversário do estabelecimento das relações diplomáticas entre os países. Após participar da 19ª Cúpula do G20, no Rio de Janeiro, o líder chinês deslocou-se a Brasília para a visita de Estado na capital federal.

Na ocasião, Brasil e China elevaram as relações bilaterais ao patamar de “Comunidade de Futuro Compartilhado Brasil-China por um Mundo Mais Justo e um Planeta Mais Sustentável”, mediante a assinatura de uma Declaração Conjunta. Este novo status sucede a “Parceria Estratégica Global” (2012) e a “Parceria Estratégica” (1993) (Brasil/MRE, 2024).

A visita de Jinping culminou na adoção de 39 Atos de Cooperação entre a República Federativa do Brasil e a República Popular da China, firmados no Palácio do Planalto, Figura 8. Segundo a Nota à Imprensa nº 563 do Ministério das Relações Exteriores, os instrumentos abrangem áreas como agricultura, comércio,

investimentos, infraestrutura, indústria, energia, mineração, finanças, ciência e tecnologia, comunicações, desenvolvimento sustentável, turismo, esportes, saúde, educação e cultura (Brasil/MRE, 2024).

Figura 8 - À direita na foto, o presidente da China, Xi Jinping, em visita a Brasília em novembro de 2024. À esquerda, a ex-presidente do Brasil e então presidente do New Development Bank (NDB), Dilma Rousseff, o presidente Lula da Silva e o então ministro da Casa Civil, Rui Costa



Fonte: Brasil/Casa Civil - Foto: Ricardo Stuckert/PR

No âmbito agroalimentar, firmaram-se quatro protocolos entre o Mapa e a Administração Geral de Aduanas da China (Brasil/MRE, 2024): (1) Protocolo sobre os Requisitos de Inspeção e Quarentena para a Exportação de Gergelim do Brasil para a China; (2) Protocolo de Requisitos Fitossanitários para Exportação de Uvas Frescas de Mesa do Brasil para a China; (3) Protocolo sobre Requisitos Fitossanitários para a Exportação de Sorgo do Brasil para a China; e (4) Protocolo para a Importação de Farinha de Peixe, Óleo de Peixe e outras Proteínas e Gorduras derivadas de Pescado para Alimentação Animal do Brasil para a China.

É relevante destacar o Ato envolvendo o BNDES e o China Development Bank Hong Kong Branch (CDB - Hong Kong Branch), referente à captação de 5 bilhões de

renminbis pelo banco brasileiro, destinados a compor seu orçamento de investimentos (BRASIL/MRE, 2024). O BNDES atua como indutor da política de financiamento de infraestrutura e do setor agropecuário nacional, tendo disponibilizado R$ 70 bilhões ao Plano Safra para o ciclo 2025/2026 (Agência BNDES se Notícias, 2025). A Tabela 4 detalha o conteúdo de nove atos de cooperação firmados na oportunidade.

Tabela 4 - Atos internacionais e de cooperação selecionados da visita de Estado de Xi Jinping ao Brasil

Atos	Conteúdo
Plano de Cooperação do Governo do Brasil e do Governo da China	Visa ao estabelecimento de sinergias entre suas estratégias nacionais de desenvolvimento. As partes visam à cooperação em temas financeiros; ampliação da infraestrutura; desenvolvimento de cadeias produtivas; transformação ecológica; e cooperação para transferência tecnológica e desenvolvimento de tecnologias estratégicas
Carta de Intenções entre o Mapa do Brasil e a Administração Estatal de Regulação de Mercados (SAMR) da China	As partes resolvem formalizar essa Carta de Intenções para fortalecer a cooperação no setor agrícola
MdE entre o Mapa do Brasil e o Ministério da Agricultura e Assuntos Rurais da China	Visa ao Intercâmbio e à Colaboração sobre Tecnologia, no âmbito regulatório e das experiências administrativas de Pesticidas na China e no Brasil
MdE entre o Ministério das Comunicações do Brasil e a Administração Nacional de Dados da China	Sobre o fortalecimento da cooperação na economia digital
MdE entre a Confederação Nacional da Indústria do Brasil (CNI) e a Universidade de Tsinghua (Tsinghua).	Visa à cooperação na área da indústria 4.0
MdE entre Telecomunicações Brasileiras S.A (Telebras) e a Shanghai Spacesail Technologies Co., Ltd.	Visa à colaboração em inclusão digital por meio da oferta de conectividade espacial no Brasil
MdE entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil e o Ministério da Ciência e Tecnologia da China	Sobre a cooperação prática no campo da ciência e tecnologia da agricultura familiar entre os dois países; e o estabelecimento do Laboratório Conjunto em Mecanização e Inteligência Artificial para Agricultura Familiar
MdE entre o MRE do Brasil e a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma da China	Sobre a cooperação industrial no campo da bioeconomia e economia digital nos próximos cinco anos (2024-2029)
MdE entre o Grupo de Mídia da China (CMG) e a Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA)	Sobre a Cooperação em conteúdos midiático, especialmente quanto às cadeias produtivas dos dois países

Fonte: Brasil/MRE (2024). Organizado pelo autor.

4ª visita de Estado de Lula da Silva à China – maio de 2025

O presidente brasileiro, Lula da Silva, realizou sua 4ª visita de Estado à China entre os dias 12 e 13 de maio de 2025. A comitiva presidencial foi composta por ministros de Estado, governadores, parlamentares, presidentes de instituições públicas, como ApexBrasil e IBGE, além de empresários.

Por ocasião da visita, adotaram-se 36 atos de cooperação em áreas estratégicas, incluindo comércio, infraestrutura, energia, tecnologia, saúde, investimentos e financiamento. No âmbito econômico-comercial e agroalimentar, destaca-se o Memorando de Entendimento (MdE) firmado entre o Ministério de Minas e Energia do Brasil e a Administração Nacional de Energia da China sobre cooperação em etanol e mobilidade sustentável.

Ademais, um MdE foi estabelecido entre o Mapa do Brasil e a Administração-Geral de Aduanas da China na área de medidas sanitárias e fitossanitárias, juntamente com três protocolos (Brasil/MRE, 2025): (1) Requisitos Sanitários e Fitossanitários para a Exportação de Proteínas e Grãos Derivados da Indústria do Etanol de Milho e Farelo de Amendoim, do Brasil para a China; (2) Inspeção, Quarentena e Requisitos de Segurança de Alimentos para a Exportação de Carne de Aves do Brasil para a China; (3) Inspeção, Quarentena e Requisitos Sanitários Aplicáveis aos Produtos da Pesca Extrativa Exportados do Brasil para a China. Para análise na próxima seção, foram selecionados cinco atos de cooperação, detalhados na Tabela 5.

Tabela 5 - Atos internacionais e de cooperação selecionados da 4ª visita de Estado de Lula da Silva à China

Atos	Conteúdo
MdE entre o MCTI do Brasil e o Ministério da Ciência e Tecnologia da China	Para o estabelecimento conjunto de um Centro de Transferência de Tecnologia China-Brasil e o Centro de Transferência de Tecnologia China-América Latina e Caribe – sede Brasil
MdE entre o MDIC do Brasil e a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma da China	Sobre o Reforço da Cooperação em Inteligência Artificial entre os dois países
Carta de Intenções entre o MDIC do Brasil e o Ministério do Comércio da China	Sobre a promoção do desenvolvimento de alta qualidade da cooperação em investimentos na economia digital
MdE entre o Ministério da Agricultura e dos Assuntos Rurais da China e o MDA do Brasil	Sobre a cooperação em agricultura familiar moderna e mecanização agrícola entre 2025 e 2030
Declaração Conjunta de Intenções entre o MCTI do Brasil e a Administração Espacial Nacional da China	Sobre o compartilhamento de dados espaciais com os países da América Latina e do Caribe
MdE entre a Casa Civil da Presidência do Brasil e a Comissão de Desenvolvimento e Reforma da China	Sobre a cooperação para a primeira etapa do plano de cooperação para o estabelecimento de sinergias entre o Programa de Aceleração do Crescimento, o Plano Nova Indústria Brasil, o Plano de Transformação Ecológica, o Programa Rotas da Integração Sul-Americana; e a Iniciativa Cinturão e Rota

Fonte: Brasil/MRE (2025). Organizado pelo autor

Esses atos e memorandos revelam não apenas a evolução e os vetores da cooperação sino-brasileira, como ilustram a adoção de uma tônica diplomática pautada na estratégia “ganha-ganha”. Todavia, tal abordagem pode não eliminar as assimetrias na relação interinstitucional. Enquanto o Estado brasileiro mobiliza suas instituições para oferecer garantias sanitárias e fitossanitárias ao mercado chinês, a China projeta sua política de segurança agroalimentar para além de suas fronteiras. Isto é, o setor agropecuário brasileiro de vocação exportadora tende a seguir uma agenda de demandas definida, pelo planejamento estratégico chinês.

2.3. Repercussões de Atos Internacionais e de Cooperação: Continuidades e Inovações

As visitas de Estado mútuas entre abril de 2023 e maio de 2025 indicam o momento de maior reciprocidade diplomática em 51 anos de relações bilaterais. Esse fluxo tem atuado como um indutor de dinâmicas intrínsecas aos sistemas agroalimentares, representando continuidades e inovações na relação Brasil-China. Tais processos, que compreendem o escopo desta pesquisa, podem ser sistematizados em quatro eixos: (1) Institucional e Firmas; (2) Economia Digital; (3) Econômico-Comercial-Agroalimentar; e (4) Infraestrutura e Transporte.

Eixo Institucional e Firmas

Este eixo é marcado pela criação de instituições e mecanismos institucionais voltados à integração dos dois países, como o Conselho Empresarial Brasil-China (CEBC) e a Comissão Sino-Brasileira de Alto Nível de Concertação e Cooperação (COSBAN). Além disso, o papel dos governos na formação de agrupamentos plurilaterais como BRICS, BASIC e o Fórum de Macau maximiza as agendas mútuas na escala do Sul Global.

Um desdobramento notável desse eixo é o estabelecimento crescente de atos de cooperação entre instituições governamentais e firmas, elevando o interesse em cooperação econômico-comercial e investimentos, especialmente no setor agroalimentar e de minerais do Brasil e de manufaturados chineses.

No âmbito institucional, a COSBAN consolidou-se como o principal mecanismo de diálogo regular. No ato de criação, definiu-se que a comissão seria copresidida pelo Vice-presidente do Brasil e por um Vice Primeiro Ministro do Conselho de Estado da China. A 7ª Sessão COSBAN, porém, foi copresidida, por Han Zheng, o atual Vice-presidente da China, e seu homólogo brasileiro Geraldo Alckmin.

A 1ª Sessão COSBAN ocorreu em 24 de março de 2006, em Pequim, e na ocasião “(...) ambas as partes concordaram em cooperar em âmbito político,

econômico, comercial, científico e tecnológico, espacial, agrícola e cultural [e] educacional" (Brasil/Planalto, 2024).

O Plano Estratégico 2022-2031, acordado na 6ª Sessão Plenária da COSBAN, em 23 de maio de 2022 (no formato virtual), estrutura as iniciativas decenais em 3 eixos estratégicos: (1) Político; (2) Economia, Investimento, Comércio e Cooperação; e (3) Ciência, Tecnologia e Inovação.

Complementarmente, os Planos Executivos Quinquenais definem ações prioritárias. Dentre os 14 princípios gerais do eixo (2) Economia, Investimento, Comércio e Cooperação, um se refere especificamente ao sistema agroalimentar; já outros dois princípios se se referem a investimentos e cooperação técnica em infraestrutura e transportes (Brasil/MRE – COSBAN, 2022, grifo do autor):

> 18. As Partes trabalharão para **assegurar a estabilidade do comércio agrícola**, tendo em conta sua importância tanto econômica quanto em termos de segurança alimentar. Envidarão esforços para **promover a exportação de bens agrícolas e de origem animal** produzidos de maneira sustentável e respeitando os melhores padrões de sanidade e inocuidade. Comprometem-se em formular e implementar, de maneira científica e minimamente restritiva ao comércio, as medidas sanitárias e fitossanitárias, normas técnicas e requisitos de conformidade, em linha com as regras e os padrões estabelecidos pelas organizações internacionais de referência.
> 21. As Partes trabalharão para promover a facilitação de investimentos, **ampliar os fluxos recíprocos de investimentos**, a fim de buscar novas oportunidades econômicas, inclusive por meio de parcerias público-privadas em infraestrutura. 22. As Partes estimularão a **cooperação no setor de infraestrutura e transportes**, por meio da promoção de investimentos, da cooperação técnica e do intercâmbio tecnológico e regulatório, e intensificarão a troca de experiências e boas práticas, a fim de **potencializar o setor de infraestrutura como indutor do desenvolvimento econômico**.

Ainda no âmbito do eixo "Economia, Investimento, Comércio e Cooperação", verifica-se um princípio referente à Economia Digital, temática que é contemplada, outrossim, em um dos cinco preceitos descritos no eixo (3) "Ciência, Tecnologia e Inovação" (Brasil/MRE – COSBAN, 2022, grifo do autor):

> 24. **As Partes buscarão** aumentar de forma sustentada o volume e o patamar de **cooperação em investimentos nas áreas de economia digital e de novas infraestruturas**, com vistas a promover o aprofundamento e a consolidação do desenvolvimento sustentável e verde na cooperação em investimentos.
> 31. As Partes explorarão oportunidades de **empreendedorismo entre seus parques tecnológicos, incubadoras e fundos de investimento em tecnologia e inovação, com ênfase na criação de "startups"** e no estímulo ao compartilhamento de informações sobre seus respectivos ecossistemas de tecnologia, desenvolvimento e inovação.

Atualmente, a COSBAN estrutura-se em onze subcomissões temáticas, a saber: (1) Política; (2) Econômico-Comercial e de Cooperação; (3) Econômico-Financeira; (4) Indústria, Tecnologia da Informação e Comunicação; (5) Agricultura; (6) Temas Sanitários e Fitossanitários; (7) Energia e Mineração; (8) Ciência, Tecnologia e Inovação; (9) Cooperação Espacial; (10) Cultura e Turismo; e (11) Meio Ambiente e Mudança do Clima. Algumas subcomissões possuem Grupos de Trabalho destinados ao debate de temas específicos.

As Tabelas em anexo reúnem parte do conteúdo de atos internacionais e relatórios da 6ª Sessão da COSBAN e da 7ª Sessão Plenária da COSBAN – em particular o que tange às Subcomissões Econômico-Comercial e de Cooperação; Agricultura; Temas Sanitários e Fitossanitários; e Ciência, Tecnologia e Inovação. O conteúdo dos relatórios da 6ª e 7ª Sessão dessas subcomissões revela continuidades e temas candentes na relação bilateral China-Brasil.

Ademais, na primeira visita de Estado de Lula da Silva à China, em 2004, as partes brasileira e chinesa saudaram, em comunicado conjunto, a criação do Conselho Empresarial Brasil-China (CEBC). Trata-se de uma instituição bilateral com duas seções independentes — uma sediada no Brasil e outra na China[75] — que, desde então, consolidou-se como espaço relevante para o diálogo e a proposição mútua entre governos e empresas de ambos os países.

---

[75] "A seção chinesa, sediada em Pequim, tem suas atividades coordenadas e supervisionadas pelo Ministério do Comércio da China (MOFCOM) e integra a estrutura do Conselho para Promoção de Investimento Internacional da China (CCIIP)" (CEBC, 2025).

A seção brasileira do CEBC tem atuado na produção de conhecimento sobre a relação econômica-comercial bilateral: nesse aspecto, desde 2011, o conselho publica relatórios com um panorama dos investimentos chineses no Brasil. Nesse âmbito, “o CEBC foi reconhecido oficialmente no Plano de Ação Conjunta assinado por Brasil e China em 2015 como o principal interlocutor dos governos na promoção das relações empresariais entre os dois países” (CEBC, 2025).

No que concerne às firmas, por ocasião das visitas de Estado recíprocas, representantes do setor privado compõem as comitivas presidenciais juntamente a políticos e membros do alto escalão governamental. Cita-se, como exemplo, a “missão empresarial composta por mais de 420 integrantes” na visita de Lula à China e os 150 empresários que acompanharam Hu Jintao ao Brasil, ambas em 2004.

Sob a ótica da atuação das firmas na relação bilateral, elas são incorporadas como parte estratégica da cooperação ampla, principalmente nas áreas de investimentos, comércio e infraestrutura. Nesse sentido, o MdE firmado entre o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão do Brasil e o Ministério do Comércio da China, em 2004, ressaltou a competitividade internacional da economia e o mercado doméstico chinês como “indutores de investimentos de empresas brasileiras” no país asiático.

Neste primeiro quartel de século, observa-se um incremento progressivo no quantitativo de atos de cooperação firmados entre os setores empresariais brasileiro e chinês, abrangendo tanto empresas públicas quanto privadas. Tal dinâmica foi evidenciada na terceira visita de Estado de Lula à China, em 2023, ocasião em que trinta e um acordos de cooperação tiveram empresas como partes signatárias; adicionalmente, outros dez acordos envolveram governos estaduais brasileiros e empresas ou instituições chinesas.

A título de exemplo, pode-se citar os Memorandos de Entendimento entre a Petrobras e a Sinopec, assinado em 2009 (setor energético); entre o BNDES e o China Development Bank Hong Kong Branch, firmado em 2024 (setor financeiro); e entre a Telebras e a Shanghai Spacesail Technologies Co., Ltd, em 2024 (setor de telecomunicações).

A cooperação interinstitucional e entre firmas expandiu-se, outrossim, para áreas transversais, como a de comunicação. Por exemplo, durante a visita de Estado de Xi Jinping em novembro de 2024, firmou-se um MdE entre o Grupo de Mídia da China (CMG) e a Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), visando à coprodução e distribuição de conteúdo midiático sobre a cooperação comercial e a exploração de mercados entre ambas as nações.

Acerca dessa cooperação, nota veiculada no portal da CNA informou que o propósito é “divulgar informações e conhecimento sobre a realidade do meio rural dos dois países”. Nesse contexto, a diretora de Relações Internacionais da entidade sublinhou: “a China é o principal destino das exportações do agro brasileiro. Apesar disso, existe um desconhecimento dos dois lados em relação à produção” (CNA, 2024).

Os governos dos dois países são precursores na cooperação em Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI). O programa CBERS, iniciado em 1988, inaugurou as aplicações de ciência e tecnologia do espaço exterior e tem sido perenizado por meio de protocolos complementares durante as visitas de Estado recíprocas – a exemplo das incursões de Lula à China e da primeira visita de Hu Jintao ao Brasil.

Nessa área, por ocasião da 4ª visita de Estado de Lula à China, em maio de 2025, assinou-se uma “Declaração Conjunta de Intenções” entre o MCTI do Brasil e a Administração Espacial Nacional da China. O documento prevê o compartilhamento de dados espaciais (meteorológicos, ambientais e climatológicos) gerados pelos satélites CBERS-6 e CBERS-5 com os países da Comunidade de Estados Latino-Americanos e Caribenhos (CELAC).

Ainda na área de CTI, o “Plano de Trabalho em Ciência, Tecnologia e Inovação”, assinado em 2010, inaugurou uma fase de expansão do intercâmbio sino-brasileiro. O plano definiu, para o quinquênio de 2010 a 2014, áreas como “ciências agrárias, agroenergia, energias renováveis, biotecnologia e nanotecnologia” como de interesse prioritário mútuo.

Nesse sentido, uma cooperação emblemática da década passada no setor agroalimentar refere-se à inauguração do Laboratório no Exterior (LABEX) da Embrapa, em 2010, instalado em Pequim em parceria com a Academia de Ciências

Agrárias da China (CAAS) – ressaltando-se que a Embrapa figura como a principal empresa de pesquisa agropecuária do Brasil.

Eixo Economia Digital

A economia digital consolidou-se como tema central na relação de cooperação bilateral econômico-comercial e agroalimentar entre Brasil e China. Tendo como força motriz o campo da ciência, tecnologia e inovação, tal vertente concerne à transformação digital das redes globais de produção, impulsionada pela aplicação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Nesse cenário, a noção de sistemas econômicos de base tecnológica é transposta para os sistemas agroalimentares sob a égide da agricultura digital.

Em um primeiro momento, a Subcomissão Econômico-Comercial e de Cooperação da COSBAN mencionou, em seu relatório da 6ª Sessão (2022), que a economia digital figurou entre os diversos temas sobre os quais as partes "trocaram opiniões". Já no relatório da 7ª Sessão (2024), o setor é alçado à categoria de área emergente para o aprofundamento da cooperação sino-brasileira.

Por ocasião da 4ª visita de Estado de Lula à China, em maio de 2025, o MDIC e o Ministério do Comércio da China assinaram uma "Carta de Intenções sobre a Promoção do Desenvolvimento de Alta Qualidade da Cooperação em Investimentos na Economia Digital". O documento apresenta um panorama das ações recentes que impulsionaram a cooperação sino-brasileira nesse segmento.

A Carta relata que as partes acreditam que o MdE "sobre o reforço da cooperação em investimentos na economia digital, assinado em 2023, criou condições favoráveis para a promoção e o desenvolvimento da cooperação China-Brasil na economia digital".

Dessa maneira, a 3ª e 4ª visita de Estado de Lula à China (em 2023 e 2024), bem como a visita de Estado de Xi Jinping ao Brasil em novembro de 2024, inauguraram uma fase de consolidação de elos institucionais sólidos na cooperação em economia digital. Firmaram-se atos de cooperação que mencionam diretamente a economia digital ou os setores que devem ser foco de sua aplicação, conforme detalhado na Tabela 6.

Tabela 6 - Atos de Cooperação entre Brasil e China sobre Economia Digital

Atos	Conteúdo
3ª visita de Estado de Lula à China - 2023	
MdE entre o MDIC do Brasil e o Ministério do Comércio da China e	Sobre o fortalecimento da cooperação em investimentos na economia digital: as partes buscaram dar “mais ênfase à economia digital”, cooperando na construção de infraestrutura econômica digital; também estimularão uma maior participação da iniciativa privada no processo de digitalização, na construção infraestrutura tradicional e de redes de comunicação, como as “(i) redes de banda larga, da Internet e de navegação de satélites; (ii) infraestrutura computacional – como centros de processamento de dados e computação em nuvem; (iii) infraestrutura inteligente - abrangendo inteligência artificial, redes 5G”.
MdE entre o MDIC do Brasil e a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma da China	Sobre cooperação em setores com alta tecnologia, incluindo "tecnologias da informação, economia digital, biotecnologia, tecnologias verdes, nanotecnologia, setor aeroespacial, comunicação, etc.; [e] Indústria agrícola, incluindo a agricultura e a transformação de produtos agrícolas e pecuários".
MdE entre o MCTI do Brasil e o Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação da China	o escopo dessa cooperação abrange políticas "para apoiar a estruturação de clusters e ecossistemas de inovação em TIC"; para o desenvolvimento e aplicação de tecnologias-chave, que incluem "computação em nuvem, big data, Internet das Coisas (IoT), semicondutores e energia fotovoltaica inteligente"; para a "aplicação da transformação digital e tecnologia digital, especialmente IoT e IA”; a cooperação na área de segurança cibernética e "cenários de aplicação envolvendo Tecnologias Quânticas" etc.
MdE entre o MCTI do Brasil e o MCT da China	Sobre pesquisa e inovação: as parte definiram, dentre as áreas-chave, a economia digital; a tecnologia da informação e comunicação; a indústria 4.0; a biotecnologia; a ciência e tecnologia agrícola; a inteligência artificial; cidades inteligentes entre outras.
MdE entre o MCOM e a ANATEL do Brasil e o Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação da China, sobre Informação e Comunicação	Dentre as áreas determinadas para trocas e cooperação: "tecnologias de comunicações sem fio, computação em nuvem, big data, Internet das Coisas e energia fotovoltaica inteligente"; e "tecnologias-chave, algoritmos, padrões e aplicação de cenários em inteligência artificial; e a "Implementação de infraestrutura de comunicação, especialmente redes de banda larga e data centers".
Visita de Estado de Xi Jinping ao Brasil - 2024	
MdE entre o MCOM do Brasil e a Administração Nacional de Dados da China	Sobre o fortalecimento da cooperação na economia digital: as partes cooperarão em transformação digital, em áreas-chave "como agricultura, manufatura, educação, medicina e saúde" [e] (...) trocas, cooperação e aplicações inovadoras em tecnologias digitais como 5G e redes futuras, big data, computação em nuvem, cidades inteligentes e centros de dados”.
MdE entre a Confederação Nacional da Indústria do Brasil (CNI) e a Universidade de Tsinghua (Tsinghua)	Sobre cooperação “a fim de desenvolver novas totas tecnológicas e comerciais no Brasil, voltado para as habilidades requeridas na indústria 4.0 parte integrante da Nova Indústria Brasil.”
4ª Visita de Estado de Lula da Silva à China - 2025	
Carta de Intenções entre o MDIC do Brasil e o Ministério do Comércio da China	Sobre a promoção do desenvolvimento de alta qualidade da cooperação em investimentos na economia digital. As Partes reafirmam itens do MdE de 2023, com a ênfase em vista de “fortalecer a cooperação na construção de infraestrutura da

	economia digital". Ademais, em seu Artigo 6: "As Partes buscarão fortalecer o intercâmbio (...), abordando temas como a promoção e regulação da economia de dados, inteligência artificial, plataformas digitais, entre outros."
MdE entre MDIC do Brasil e a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma da China	As partes vão reconhecer que "a inteligência artificial (IA) é um novo domínio de desenvolvimento tanto para os dois países quanto para toda a humanidade, com profundo impacto no desenvolvimento econômico e social e no progresso da civilização humana". Ademais, concordam em estabelecer diálogo intergovernamental em áreas como, reforço das bases para o avanço da IA; fortalecimento da cooperação tecnológica em IA; potencialização por meio de aplicações de IA; enfrentamento conjunto dos riscos de segurança da IA; promoção da instrução pública em IA.
MdE entre o MCTI do Brasil e o Ministério da Ciência e Tecnologia da China	As Partes têm a intenção de "estabelecer o Centro de Transferência de Tecnologia China-Brasil e o Centro de Transferência de Tecnologia China-América Latina e Caribe – Sede Brasil, com base na igualdade e no benefício mútuo. A Sede Brasil pretende conectar-se a empresas, escritórios de transferência de tecnologia, instituições de pesquisa científica, universidades e faculdades de ambos os países. (...) 3. O Centro também apoiará ações conjuntas para promoção da internacionalização de startups, empreendedorismo de base tecnológica e iniciativas de capacitação entre os países participantes."

Fonte: Brasil – MRE, 2023, 2024, 2025. Organizado pelo Autor

No que concerne à agricultura digital, a Subcomissão de Agricultura da COSBAN coordena o GT sobre Agricultura Digital (instituído em 2019) e o GT sobre Biotecnologia Agrícola e Biossegurança (Brasil/MRE, 2022). O progresso em áreas do conhecimento como a biotecnologia e a engenharia genética agrícolas está associado, concomitantemente, ao desenvolvimento da agricultura digital.

Nesse âmbito, o relatório da Subcomissão de Agricultura da 7ª Sessão destaca que o Laboratório Conjunto Sino-Brasileiro de Ciências Agrícolas tem se consolidado como uma "plataforma eficaz de colaboração", impulsionando a cooperação bilateral em ciência e tecnologia. Conforme reforçado no referido documento: "Brasil e China concordaram em intensificar a cooperação em todos os campos setoriais, incluindo agricultura de baixo carbono, agricultura digital [e] biotecnologia".

Nessa mesma linha, a Subcomissão de Ciência, Tecnologia e Inovação pautou o termo "Agritech" como uma das áreas emergentes para os próximos anos - no relatório da 7ª Sessão COSBAN. Já no relatório da 6ª Sessão COSBAN dessa Subcomissão, registrou-se a convergência de interesses em expandir o intercâmbio em domínios como nanotecnologia, cidades inteligentes, negócios inteligentes e

mudanças climáticas. Ademais, a Subcomissão de CTI salientou a premência da cooperação via redes de instituições governamentais, universidades e parques científicos.

Sob esse viés, a estatal brasileira Telebras e a Shanghai Spacesail Technologies Co., Ltd. firmaram um MdE durante a visita de Xi ao Brasil, em novembro de 2024, voltado à conectividade digital. O MdE prevê o enfrentamento à exclusão digital no Brasil, “especialmente em regiões isoladas e territórios rurais menos favorecidos”. Para tanto, a Spacesail avalia a instalação de uma subsidiária em território nacional, propondo o investimento em um sistema de satélites LEO (*Low Earth Orbit*) para expandir a oferta de conectividade espacial.

Nesta perspectiva, o Ministério das Relações Exteriores do Brasil e a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma da China celebraram, também em 2024, um MdE sobre cooperação em inovação científica, tecnológica e industrial no campo da bioeconomia para o quinquênio 2024-2029. O plano elenca sete áreas-chave, destacando-se:

(1) Bioagricultura, visando à resiliência da “cadeia de suprimentos de produtos agrícolas Brasil-China” por meio do melhoramento biológico de culturas como arroz, soja, cana-de-açúcar e milho; (2) Bioenergia, focada em “transições energéticas justas e inclusivas” e no desenvolvimento de novas matérias-primas para biomassa e biocombustíveis; e (3) Integração da Bioeconomia e da Economia Digital, voltada a promover frentes como a "Internet + Bioagricultura", "Internet + Assistência Médica Inteligente" e a gestão de recursos de dados microbianos.

Acerca da bioenergia, por ocasião da 4ª visita de Estado de Lula à China, o Ministério de Minas e Energia e a Administração Nacional de Energia da China firmaram um MdE sobre cooperação em etanol. Tal ato resgata as diretrizes do "Plano Decenal de Cooperação" (2012), que já definia a P&D em bioenergia como área estratégica. O documento atual reconhece o bioetanol como “um dos vetores estratégicos da mobilidade de baixo carbono”, ressaltando o papel da cadeia agroindustrial na geração de empregos no espaço rural (Brasil/MRE, 2025):

> RECONHECENDO a importância da bioenergia, em especial do bioetanol, como **vetor para a transição energética no setor de transportes em geral**, terrestre, marítimo e aéreo, promovendo a redução das emissões de gases de efeito estufa, a melhoria da qualidade do ar e da saúde, especialmente na população urbana, **os impactos positivos na geração de emprego e renda nas áreas rurais**, e o fortalecimento da segurança energética. (grifo do autor)

Eixo Econômico-Comercial Agroalimentar

A relação Brasil-China econômico-comercial, sob a perspectiva agroalimentar, tem sido marcada pela atuação incisiva dos governos e de suas instituições especializadas na abertura de mercados ao longo deste primeiro quartel de século.

Esse viés expansionista foi adotado prioritariamente pelo lado brasileiro, que identificou, no início dos anos 2000, os mercados emergentes da Ásia — sobretudo a China — como uma janela de oportunidade para diversificar sua base de clientes. A conjuntura econômica da época favoreceu a redução significativa da dependência brasileira em relação aos mercados norte-americano e europeu, culminando no momento em que a China alcançou o posto de principal destino das exportações brasileiras, em 2009, superando os Estados Unidos.

Se na primeira visita de Estado de Lula à China, em 2004, o enfoque recaiu sobre a exportação de *commodities* (soja, madeira, álcool e minérios), em 2009 o interesse em aprofundar a relação comercial já era externalizado em documentos oficiais, pautado pela preocupação brasileira em diversificar sua pauta exportadora mediante a inserção de produtos de maior valor agregado. Atualmente, autoridades brasileiras de alto nível reiteram tal propósito, como se observa nos relatórios da 6ª e 7ª Sessões da Subcomissão Econômico-Comercial e de Cooperação da COSBAN (2022 e 2024).

Por outro lado, a China salienta de forma oportuna que o Brasil é o maior receptor de investimentos chineses na América Latina, mostrando-se comprometida em perenizar o comércio em áreas tradicionais, como agricultura, mineração e energia. Durante a visita de Estado de Xi Jinping ao Brasil em novembro de 2024, o Mapa e a Administração Estatal de Regulação de Mercados da China assinaram uma carta de intenções para fortalecer a cooperação agrícola. O documento prevê que tal

fortalecimento ocorrerá via cooperação técnica, científica e comercial, com vistas ao desenvolvimento sustentável, ao aumento da produtividade e à segurança alimentar.

No âmbito da agricultura, a Subcomissão de Agricultura da COSBAN coordena quatro Grupos de Trabalhos que servem como indicadores de temas prioritários: (1) GT de Biotecnologia e Biossegurança; (2) GT de Proteção de Lavouras; (3) GT de Pesticidas; e (4) GT de Agricultura Digital. Ressalte-se que o GT de Pesticidas foi formalizado por meio de um MdE firmado entre o Mapa e o Ministério da Agricultura e Assuntos Rurais da China em novembro de 2024.

É passível de conclusão que o trabalho desenvolvido por esses GTs se entrelaçará, em medida considerável, aos resultados da Subcomissão de Temas Sanitários e Fitossanitários. Esta última destaca-se pela colaboração institucional entre o Mapa e a Administração-Geral de Aduanas da China (GACC), instituições que atuam estrategicamente no estabelecimento de protocolos para viabilizar as exportações agroalimentares.

Nesse campo, cabe recapitular a assinatura do MdE entre o Mapa e a AQSIQ (antiga agência chinesa) para o estabelecimento de mecanismos de consulta mútua em segurança sanitária, ocorrida ainda na primeira visita de Lula à China. Subsequentemente, na visita de Hu Jintao ao Brasil, o Mapa foi constituído como órgão inspetor e emissor de certificados sanitários para carnes de aves. Mais recentemente, em 2023, dois protocolos buscaram simplificar a exportação de carne bovina via certificação eletrônica e viabilizar a venda de proteínas processadas destinadas à alimentação animal.

O relatório da 7ª Sessão da COSBAN (2024) ressalta êxitos recentes, como os protocolos para exportação de farelo de algodão, carne bovina termoprocessada e melão, além de outros cinco relativos a derivados de soja e citros. A atuação da Subcomissão também viabilizou a abertura do mercado de milho e amendoim, além do registro de 302 novos estabelecimentos brasileiros exportadores, enquanto o Brasil aprovou 62 estabelecimentos chineses de produtos aquáticos e envoltórios naturais.

Durante a visita de Estado de Xi Jinping, em novembro de 2024, firmaram-se mais quatro protocolos fitossanitários para viabilizar a exportação de uvas frescas de

mesa, gergelim, sorgo e subprodutos de pescado (farinha, óleo e proteínas) destinados à alimentação animal.

Por ocasião da 4ª visita de Estado de Lula à China, em 2025, um novo MdE foi estabelecido entre o Mapa e a Administração-Geral de Aduanas da China para instituir mecanismos de consulta mútua em medidas sanitárias e fitossanitárias. Adicionalmente, três protocolos foram assinados para autorizar a exportação brasileira de derivados da indústria do etanol de milho, farelo de amendoim[76], carnes de aves — incluindo cortes congelados e miúdos comestíveis — e produtos da pesca extrativa.

Nota-se, dessa forma, um movimento deliberado da China para diversificar a pauta de importações das redes de produção agroalimentares brasileiras no recorte dos últimos vinte e cinco anos.

Ademais, em paralelo aos atos de cooperação que estimulam a agropecuária capitalista voltada à exportação, a 3ª visita de Estado de Lula, em 2023, é facetada pela cooperação interestatal voltada a políticas de desenvolvimento socioeconômico em territórios da agricultura de pequena escala. Na ocasião, firmou-se um MdE entre os ministérios brasileiros (MDS e MDA) e o Ministério da Agricultura e Assuntos Rurais da China, visando à cooperação em oito áreas de promoção social e econômica.

Dentre as oito áreas delimitadas, ao menos três áreas relacionam-se diretamente ao desenvolvimento da agricultura familiar: (1) Políticas de combate à fome, à pobreza e garantia da segurança alimentar e nutricional; (2) Políticas, programas e sistemas de desenvolvimento rural e agricultura familiar; (3) Políticas e estratégias de cooperação para potencializar a produção sustentável no meio rural, em especial para agricultores familiares e comunidades.

---

[76] “Proteínas e grãos de destilaria referem-se ao milho cultivado no Brasil, moído e cozido durante o processo de produção de etanol por fermentação mista com leveduras, enzimas etc. Farelo de amendoim refere-se aos amendoins cultivados no Brasil, processados por etapas como remoção da casca, moagem, torrefação, prensagem e extração, para a produção de óleo e gordura separados.” (Brasil/MRE, 2025)

Um desdobramento dessa agenda ocorreu na visita de Estado de Jinping ao Brasil em novembro de 2024, com assinatura de um MdE entre o MCTI e o Ministério da Ciência e Tecnologia da China para a criação do Laboratório Conjunto em Mecanização e Inteligência Artificial para Agricultura Familiar.

Segundo o documento, tal unidade conduzirá pesquisas sobre tecnologia agrícola moderna baseada em mecanização e digitalização, funcionando como um espaço de "cooperação prática" entre as nações. Para a implementação, designaram-se o Instituto Nacional do Semiárido (INSA), pelo lado brasileiro, e a Universidade Agrícola da China, pelo lado chinês.

Finalmente, na 4ª visita de Estado de Lula à China, adotou-se um novo MdE entre o MDA e o congênere chinês sobre cooperação em Agricultura Familiar Moderna e Mecanização Agrícola. O documento determina que as partes devem fomentar o intercâmbio de pessoal científico, o desenvolvimento conjunto de unidades produtivas e encorajar a transferência voluntária de tecnologia no âmbito da agricultura familiar.

Eixo Infraestrutura e Transporte

Por ocasião da primeira visita de Estado de Lula da Silva à China, em 2004, firmou-se um MdE entre o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão do Brasil e o Ministério do Comércio da China, visando estimular a cooperação empresarial nas áreas de comércio, desenvolvimento agroindustrial e engenharia ferroviária e portuária.

Para fins de cooperação, o documento estabeleceu que o lado chinês considera relevante o seu próprio mercado interno, sendo ele um elemento que nutre, no longo prazo, o interesse pela exportação de produtos brasileiros – soja, madeira, álcool, minério de ferro e produtos siderúrgicos – e que a China dispõe de tecnologia avançada em engenharia de transportes (que Pequim entende ser de interesse do Brasil, para a consecução desse comércio).

Em contrapartida, o lado brasileiro destacou o potencial produtivo nacional e a "importância vital da interconexão dos diversos sistemas viários brasileiros para a expansão e incorporação das áreas de produção agroindustrial", enfatizando o interesse em projetos de modernização de portos e construção de ferrovias.

Tal ajuste demonstra claramente o princípio da relação ganha-ganha que embasa a cooperação bilateral nos documentos oficiais. A China dispõe-se a cooperar, via empresas e exportação de tecnologia, em projetos de infraestrutura no Brasil e, consequentemente, garante maior segurança ao fornecimento de matérias-primas ao seu mercado. Em paralelo, a parte brasileira visa conferir competitividade à produção nacional ao solucionar gargalos logísticos, ampliando a capacidade exportadora e o crescimento econômico em regiões produtoras de minério, siderúrgicos e produtos da agroindústria.

Mais recentemente, na 3ª visita de Lula à China, um MdE foi adotado entre o MDIC e a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma da China, estabeleceu que ambos os países promoverão investimentos em setores como infraestrutura, logística de armazenamento, gasodutos, redes de transmissão e infraestrutura de comunicação internacional.

Em razão da visita de Estado de Xi Jinping, em novembro de 2024, os governos estabeleceram um “Plano de Cooperação” para a criação de sinergias entre o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), o Plano Nova Indústria Brasil, o Plano de Transformação Ecológica e o Programa Rotas da Integração Sul-Americana, pelo lado brasileiro, e a Iniciativa Cinturão e Rota (*Belt and Road Initiative*), pelo lado chinês.

Em suma, este plano delineia cinco eixos principais: (1) cooperação financeira; (2) ampliação da infraestrutura; (3) desenvolvimento de cadeias produtivas, especialmente de alta tecnologia em setores como inteligência artificial, energia e digital; (4) transformação ecológica, com foco em descarbonização e resiliência ambiental; (5) cooperação para transferência tecnológica e desenvolvimento de tecnologias estratégicas.

Na quarta visita de Estado de Lula à China, em maio de 2025, um novo MdE foi adotado entre a Casa Civil e a Comissão de Desenvolvimento e Reforma da China a respeito da “Primeira Etapa do Plano de Cooperação”. O documento objetivou registrar o progresso da implementação das sinergias entre os planos brasileiros e a Iniciativa Cinturão e Rota, consistindo, naquela ocasião, na delimitação estrita das áreas de cooperação, a saber:

> 2. Desde dezembro de 2024, as equipes das Partes, (...) lograram impulsionar projetos de cooperação tecnológica e produtiva nas áreas de: I. **Sistema de transporte de carga multimodal**; II. Indústria Estaleira; III. Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs), medicamentos, equipamentos médicos e vacinas; IV. **Ciência, tecnologia e inovação**; V. **Inteligência Artificial**; VI. **Satélites e telecomunicações**; VII. **Energias limpas e renováveis e transmissão de ultra-alta tensão**; VIII. **Políticas de proteção ambiental e restauração vegetal**; IX. Gestão de emergências e riscos de desastres; X. Formação e capacitação de recursos humanos; e XI. Cidades inteligentes. (grifo do autor)

Por ocasião da 4ª visita de Estado de Lula da Silva à China, o governo brasileiro emitiu uma declaração à imprensa no dia 13 de maio de 2025, em Pequim. O pronunciamento, lido pelo presidente, destacava as negociações bilaterais acerca de investimentos em infraestrutura e transportes, com foco em rotas logísticas ligando o Brasil à China, conforme segue (Brasil/MRE, 2025):

> (...). O presidente Xi e eu também conversamos sobre mobilização de financiamento para projetos de infraestrutura, sustentabilidade e energia.
> **Há poucas semanas**, **uma missão chinesa esteve no Brasil para examinar oportunidades de investimento em infraestrutura no âmbito das Rotas de Integração Sul-Americana**.
> As Rotas são mais do que corredores de exportação entre o Atlântico e o Pacífico: são vetores de indução do desenvolvimento.
> O evento empresarial realizado ontem, que reuniu mais de 700 participantes, demonstra a pujança de nossas empresas e o potencial dos investimentos recíprocos. (grifo do autor)

A declaração governamental demonstra o reavivamento do interesse em atrair capitais chineses para fortalecer a infraestrutura e os modais de transporte nacionais — em particular a construção de ferrovias e portos. O objetivo é a manutenção de rotas consolidadas ou a eventual criação de novos eixos de exportação que reduzam a distância logística dos produtos brasileiros rumo à China, a exemplo da saída por portos sul-americanos no litoral do Oceano Pacífico.

É importante notar que a sinergia entre o PAC e a BRI sugere uma colaboração em infraestrutura de transportes de cargas que reforça a posição brasileira na Divisão Internacional do Trabalho: a estratégia fomenta fluxos no sentido Brasil-China, destinados ao escoamento de *commodities,* enquanto os fluxos de capital no sentido

China–Brasil são aplicados no território sul-americano em prol do abastecimento chinês de recursos minerais e energéticos, bem como da segurança de grãos do país asiático.

Segunda Parte

Vetores de Cooperação entre Brasil e China: Datificação de Sistemas Agroalimentares e o Papel Geoeconômico de Mato Grosso

Capítulo 3

3. Economia Digital no Espaço Rural Chinês: A Datificação da Espacialidade Rural

A revolução digital é uma realidade indissociável da aplicação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) como mediadoras das práticas socioeconômicas, culturais e, fundamentalmente, das ações socioespaciais. As TICs, oriundas do avanço técnico-científico do século passado, configuram a engrenagem da quarta revolução tecnológica – denominada Indústria 4.0[77] no setor da maquinofatura.

De acordo com Yap & Al-Mutairi a respeito das revoluções industriais:

> As revoluções industriais são desenvolvimentos tecnológicos que impactam a sociedade, o desenvolvimento e o meio ambiente. A máquina a vapor e a ampla disponibilidade de energia iniciaram a primeira revolução industrial; a linha de montagem e a manufatura em massa iniciaram a segunda; e robôs para executar trabalho iniciaram a terceira. (2024, p. 2, tradução nossa)

Dadas as experiências antecedentes, o que qualifica uma nova revolução industrial é o amálgama de novas tecnologias e suas respectivas infraestruturas. Nessa perspectiva, Bukht & Heeks (2019) contextualizam que, se na década de 1990 as mudanças econômicas estiveram atreladas ao surgimento da internet, nas décadas

[77] Conforme o levantamento Zambon et al. (2019), no meio acadêmico o termo indústria 4.0 aparece na literatura desde 2014, já agricultura 4.0 é ainda mais recente. Os trabalhos que abordam agricultura 4.0 discorrem a respeito da "transformação digital e atenção ambiental".

de 2000 e 2010 emergiram das TICs, que conferem sustentação à mudança econômica de base digital. Citam-se, como exemplo, os sensores interconectados a objetos (IoT), os dispositivos móveis, os modelos de computação em nuvem, as plataformas digitais e o uso intensivo de dados (*Big Data*), bem como as novas fronteiras da automação e da robótica.

As tecnologias da Indústria 4.0 incluem sistemas ciberfísicos, Internet das Coisas (IoT), computação em nuvem, inteligência artificial, robôs autônomos, integração de sistemas e simulação avançada, além de manufaturas aditivas (impressão 3D) e híbrida (Ligarsky, Rożałowska, Kalinowski, 2021; Atif *et a*l., 2021; CNI, 2016[78]).

Este conjunto tecnológico demonstra ampla capacidade de alterar os meios de produção e as relações de trabalho, engendrando novas dinâmicas econômicas, sociais e espaciais. A propósito, na contemporaneidade, a economia orientada por dados afirma-se como um ativo estratégico na geopolítica mundial.

3.1. Economia Digital e as “Velhas” Subordinações ao Sul Global

Bukht & Heeks reconhecem, em sua revisão de literatura, que a economia digital tornou-se indissociável da economia tradicional, tornando sua noção “cada vez mais confusa” à medida que os limites que as separam não estão evidentes. Os autores mapearam distintas acepções e identificaram que as definições pioneiras – de Tapscott (1996), Lane (1999) e Mesenbourg (2001) – "concentram-se especificamente na Internet", dada a difusão dessa tecnologia na década de 1990;

[78] De acordo com o estudo da Confederação Nacional da Indústria (CNI), do Brasil, realizado no âmbito do Conselho Temático Permanente de Política Industrial e Desenvolvimento Tecnológico (COPIN).

contudo, formulações "posteriores adicionam novas tecnologias, como redes móveis e de sensores (DBCDE 2009) e computação em nuvem e big data (G20 DETF 2016)" (*idem*, 2017, p. 4).

Os autores (2017, p. 6-26) avaliam que há carência não apenas de clareza, mas também de delimitação de escopo, “à medida que mais e mais serviços, manufatura e até mesmo atividades de produção primária dependem das TICs”. Diante disso, Bukt & Heeks (2019) definiram um escopo de economia digital que engloba três elementos:

- Setor Digital de Tecnologia da Informação e Comunicação: constitui o núcleo e envolve a fabricação de *hardware*, serviços de informação, consultoria de *software,* TI e telecomunicações.
- Economia Digital: compreende a "verdadeira economia digital" em sentido restrito, definida como "aquela parte da produção econômica derivada exclusiva ou principalmente de tecnologias digitais com um modelo de negócios baseado em bens ou serviços digitais" (*idem*, 2019). Engloba a Economia de Plataforma, a *Gig Economy* e a *Sharing Economy* (Economia Compartilhada).
- Economia Digitalizada: consiste em um escopo amplo que abarca "o uso das TICs em todos os campos econômicos" (*idem*, 2019). Inclui a Indústria 4.0, a Agricultura de Precisão, a Economia Algorítmica, o *E-commerce* e o *E-business*.

Atualmente, a China e os Estados Unidos figuram como os dois principais *players* da economia digital global. O Relatório de Economia Digital da UNCTAD (2021) afirma que ambos os países são pioneiros na criação e captura de valor na economia baseada em dados: juntos detém 50% dos *data centers* de hiperescala do mundo, as maiores taxas de adoção de 5G, 94% do financiamento de *startups* de Inteligência Artificial e 90% da capitalização de mercados das maiores plataformas digitais do mundo.

A avaliação é que Pequim e Washington tensionam esse campo à medida que os fluxos transfronteiriços de informações transformaram-se em ativos geopolíticos. Quanto à atuação dos Estados nacionais, a UNCTAD sintetiza que os EUA “se concentram no controle dos dados pelo setor privado. O modelo chinês enfatiza o

controle dos dados pelo governo, enquanto [países da] União Europeia favorece o controle dos dados por indivíduos com base em direitos e valores fundamentais" (UNCTAD, 2021).

No que tange às corporações, na costa oeste americana situam-se as *Big Five* do Vale do Silício: Amazon, Apple, Google (Alphabet), Meta (Facebook, Whatzapp e Instagram) e Microsoft. Do outro lado do Pacífico, encontra-se os conglomerados econômicos chineses que controlam as multinacionais Tencent e Alibaba, sediadas em Shenzen e Hangzhou, respectivamente.

Tais empresas, emergentes do capitalismo de plataforma, realizam vultosos aportes de capital na "coleta de dados por meio de serviços de plataforma voltados para o usuário; transmissões de dados por meio de cabos submarinos e satélites; armazenamento de dados (*data centers*); e análise, processamento e uso de dados" (UNCTAD, 2021, p. 15-16, tradução nossa).

É fundamental compreender que "o valor surge no processo de transformação de dados brutos – desde a coleta de dados, passando pela análise e processamento, em inteligência digital – que pode ser monetizada para fins comerciais ou usada para objetivos sociais" (UNCTAD/ONU, 2021, p. 15-16, tradução nossa). Isto é: não subsiste inteligência digital sem a geração de dados brutos e dispersos que, uma vez processados (por exemplo, via IA), oferecem as condições para a captura de valor. Guardadas as devidas proporções, a geração de valor na economia digital não difere da lógica de transformação da matéria-prima da "primeira natureza".

Sob a ótica da Geografia Econômica, à medida que as economias nacionais se tornaram mais integradas e as mercadorias, transnacionalizadas, o dilema reitera a (re) configuração da "Nova Divisão Internacional do Trabalho", que replica "velhas" relações de subordinação entre os países desenvolvidos e emergentes.

> Nessa nova configuração, os países em desenvolvimento podem se encontrar em posições subordinadas, com os dados e a captura de valor associada sendo concentrados em algumas corporações digitais globais e outras empresas multinacionais que controlam os dados. Eles correm o risco de se tornarem meros provedores de dados brutos para plataformas digitais globais, enquanto têm que pagar pela inteligência digital obtida a partir de seus dados. (UNCTAD/ONU, 2021, p. 16)

Nessa perspectiva, na década passada, a McKinsey estimava "que a economia da Internet em 2010 contribuiu com 3,4% do PIB dos países desenvolvidos, mas apenas 1,9% do PIB dos "países emergentes""; contudo, as taxas de crescimento têm sido mais elevadas nos países em desenvolvimento (Bukht & Heeks, 2019, p. 6-26).

É importante contextualizar que a economia digital passou a ser pauta no G20 somente em 2015, mas foi sob a presidência de turno da China, em 2016, que o tema se consolidou definitivamente com a criação da *Digital Economy Task Force* (DETF) — atual *Digital Economy Working Group* (DEWG). O grupo tem deliberado sobre mensuração econômica, infraestrutura de conectividade, governo digital, Indústria 4.0, tecnologias emergentes (IA, *blockchain* e IoT) e fluxos transfronteiriços de dados (G20 Brasil/DEWG, 2024, p. 1).

Nessa mesma esteira, o BRICS tem discutido a economia digital no âmbito da Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI). O bloco estrutura a parceria entre seus membros em três pilares: Política e Segurança; Economia e Finanças; e Intercâmbio Cultural. Na XVII Cúpula do BRICS, realizada no Rio de Janeiro em 2025 sob presidência brasileira, o país optou por priorizar as diversas facetas da Inteligência Artificial, abrangendo desde a governança ética até os aspectos técnicos da tecnologia (BRICS Brasil, 2025).

Com a realização da Cúpula de 2025 no Rio de Janeiro, o Grupo de Trabalho de Cooperação em TICs do BRICS publicou um documento que destaca:

> A **governança do ecossistema digital** emergiu como uma prioridade estratégica e transversal para o BRICS. (...). A natureza inerentemente transfronteiriça das operações digitais desafia os modelos tradicionais de governança. (...). Enquanto isso, a crescente influência de atores privados na formação de normas digitais afeta diretamente a soberania do Estado e os direitos humanos. Ao abordar essas questões dentro de uma estrutura do BRICS, os Estados-membros podem desenvolver mecanismos que equilibrem as responsabilidades do setor privado com o dever dos governos de proteger seus cidadãos. Um modelo multissetorial envolvendo governos, setor privado, academia e sociedade civil criou efetivamente políticas digitais inclusivas e sustentáveis. (BRICS Brasil, 2025, p. 3-4, tradução nossa, grifo do autor).

É oportuno notar que esse trecho converge com a discussão sobre a regulação econômica das plataformas de mídia social que, no Brasil e em outros países, tem

gerado embates nos sistemas político-econômico e jurídico, sobretudo acerca da atuação transfronteiriça das *big techs* do Vale do Silício em territórios nacionais

Nesse cenário, o governo brasileiro não tem limitado suas divergências às empresas estadunidenses. Houve grande repercussão, em maio de 2025, do episódio em que a primeira-dama do Brasil, Rosângela Lula da Silva[79], reforçou os ponderamentos do presidente Xi Jinping quanto à necessidade de se aprofundar a discussão sobre o banimento de conteúdos extremistas na plataforma chinesa TikTok[80] — e em outras plataformas —, especialmente aqueles que põem em risco a vida de crianças brasileiras.

Essa pauta de regulação econômica e intergovernamental das plataformas teve continuidade[81] em setembro de 2025, entre o presidente brasileiro, a primeira-dama e o diretor-executivo do TikTok, Shou Zi Chew, em Nova York, paralelamente à participação de Lula da Silva na Assembleia Geral da ONU. Para além dessa questão de regulação, veiculou-se o interesse da empresa chinesa em construir um *data center* de alta capacidade em Fortaleza, Ceará, o que justifica a participação de políticos cearenses nesse encontro.

Nesse contexto, é pertinente transcrever excertos dos discursos de Lula da Silva na ONU na abertura das Assembleias Gerais da ONU em 2024 e 2025.

> 1. Discurso de Lula da Silva na 79ª Assembleia Geral das Nações Unidas:
> Elementos essenciais da **soberania** incluem o direito de legislar, julgar disputas e fazer cumprir as regras dentro de seu **território**, incluindo o **ambiente digital**. (...) Na área de **Inteligência Artificial**, vivenciamos a **consolidação de assimetrias** que levam a um verdadeiro **oligopólio do saber**. Avança a concentração sem precedentes nas mãos de um pequeno

[79] Proferiu a primeira-dama Rosângela da Silva em uma entrevista concedida ao Jornal Folha de São Paulo (2025). Ver em <https://www.youtube.com/watch?v=XgP7cGjUZA4>.

[80] "O TikTok está em terceiro lugar como a rede social mais presente em telefones celulares brasileiros de acordo com a pesquisa Mobile Time/Opinion Box, divulgada em abril deste ano. De acordo com o levantamento, o TikTok está presente em 46% dos telefones celulares brasileiros, atrás apenas do Facebook (76%) e Instagram (91%)." (Prazeres/BBC News, 2025).

[81] Ver em BBC News, 2025: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cy8rvk4ppjzo>.

> número de pessoas e de empresas, **sediadas em um número ainda menor de países**. Interessa-nos uma Inteligência Artificial emancipadora, que também tenha a cara do **Sul Global** e que fortaleça a diversidade cultural. Que respeite os **direitos humanos**, proteja dados pessoais e promova a integridade da informação. E, sobretudo, que seja ferramenta para a paz, não para a guerra. Necessitamos de uma **governança intergovernamental da inteligência artificial**, em que todos os **Estados** tenham assento. (grifos do autor) (Brasil/Planalto, 2024)

> 2. Discurso de Lula da Silva na 80ª Assembleia Geral das Nações Unidas:
> As **plataformas digitais** trazem possibilidades de nos aproximar como jamais havíamos imaginado. Mas têm sido usadas para semear intolerância, misoginia, xenofobia e desinformação. A **internet não pode ser uma "terra sem lei"**. Cabe ao poder público proteger os mais vulneráveis. Regular não é restringir a liberdade de expressão. É garantir que o que já é ilegal no mundo real seja tratado assim no ambiente virtual. **Ataques à regulação** servem para encobrir interesses escusos e dar guarida a crimes, como fraudes, tráfico de pessoas, pedofilia e investidas contra a democracia. O **Parlamento brasileiro** corretamente apressou-se em abordar esse problema. Com orgulho, **promulguei** na última semana uma das **leis** mais avançadas do mundo para a **proteção de crianças e adolescentes na esfera digital**. Também enviamos ao Congresso Nacional projetos de lei para fomentar a **concorrência nos mercados digitais** e para incentivar a **instalação de datacenters sustentáveis**. Para mitigar os riscos da inteligência artificial, apostamos na construção de uma **governança multilateral** em linha com o Pacto Digital Global aprovado neste plenário no ano passado. (grifos do autor) (Brasil/Planalto, 2025)

Os discursos do presidente Lula da Silva fundamentam-se em circunstâncias exógenas da arena geopolítica e em dinâmicas endógenas do Brasil. Complementarmente, analistas políticos especulam que as tarifas de 50% aplicadas pelos Estados Unidos sobre produtos brasileiros, em 2025, tem correlação com as tentativas governamentais de aprovar leis no Congresso Nacional de regulação das plataformas digitais e taxar serviços de *streaming* – setor dominado pelas "*Big Five*" dos EUA.

Um fator estratégico nessas negociações reside na potencial exploração estrangeira das reservas brasileiras de "terras raras", que abrigam os minerais críticos

que supre a indústria *high-tech* global[82]. Vale recordar que a China obteve uma vantagem sobre os Estados Unidos na “guerra comercial” sino-americana ao restringir a exportação desses minerais críticos das “terras raras” chinesas para as fábricas americanas.

Nesse cenário, quanto à interação sino-brasileira em economia digital, a análise concentrar-se-á nos meandros da cooperação bilateral em agricultura digital. Na seção seguinte, inicialmente realizou-se uma discussão conceitual de agricultura digital para, em seguida, apresentar um panorama do setor na China, culminando na identificação e na demonstração de interações estabelecidas entre a China e o Brasil.

3.2. Agricultura Digital

O processo de digitalização das redes de produção econômica é crescente, sendo essa transformação verificada nas redes agroalimentares. A matriz conceitual e tecnológica que alicerça a Indústria 4.0 tornou-se o paradigma para os segmentos “antes da porteira” (máquinas, insumos e equipamentos agropecuários), “dentro da porteira” (produção agropecuária) e “depois da porteira” (armazenamento, circulação, distribuição e consumo).

Para Forney & Epiney (2022, p. 173), as inovações tecnológicas recentes sugerem que “a agricultura está à beira de uma nova revolução”. Tal constatação tem incentivado a difusão (por vezes confusão) de novos termos na literatura científica e no universo corporativo, tais como Agricultura 4.0, Agricultura 5.0, Agricultura Inteligente ou Agricultura Digital.

---

[82] A esse respeito, o Governo brasileiro instaurou um grupo de trabalho sobre políticas públicas e o desenvolvimento do setor de minerais críticos no Brasil. <https://g1.globo.com/economia/noticia/2025/10/16/com-discussao-sobre-terras-raras-conselho-nacional-de-politica-mineral-realiza-primeira-reuniao.ghtml>

Na literatura especializada, não se observa uma elucidação lógica que separe Agricultura 4.0 da Agricultura 5.0. No entanto, pesquisadores como Massruhá *et al*. (2020), Saiz-Rubio & Rovira-Más (2020) e Zambon *et al*. (2019, p. 2-16) associam a agricultura 4.0 à "coleta e gerenciamento dos dados" via internet das coisas (IoT), telemática e armazenamento em nuvem (*Big Data*). Enquanto Agricultura 5.0 constituiria uma fase porvir, marcada pelo “uso intensivo” de inteligência artificial e pela operação ampla de robôs agrícolas autônomos (Massruhá, Leite, Bolfe, 2023; Massruhá *et al*., 2021).

Nessa toada, Saraiva *et al*. (2024), ao buscarem uma definição conceitual, consideram as iniciativas pioneiras da Agricultura de Precisão (de 1980) como integrantes da quarta onda de tecnologias no campo, de modo que a emergente agricultura baseada em tecnologias digitais disruptivas e orientada por dados inauguraria a quinta fase.

Nesta perspectiva, os termos “inteligente” e “digital” por vezes se sobrepõe na literatura recentemente, como em Ghazal, Munir, Qureshi (2024), Forney & Epiney (2022) e Shepherd *et. al* (2018). Esse embaraço terminológico também foi notado por Bazzi, Schenatto, Sobjak (2023), em que adota-se o termo “Agro 4.0” em referência à agricultura digital no Brasil, atentando para as particularidades domésticas.

Sobre a particularidade brasileira, é plausível considerar as categorias que diferenciam grandes produtores do Agro (negócio) nacional daqueles dedicados à produção de pequena escala – notadamente a agricultura familiar dos assentamentos de reforma agrária e os adeptos dos saberes agroecológicos.

Atualmente, as expressões Agricultura Inteligente ou Agricultura Digital têm sido acionadas com o intuito de conferir uma visão holística ao processo de digitalização das redes agroalimentares. Sob o prisma histórico do avanço técnico-científico, conforme Massruhá, Leite e Bolfe (2023), entende-se que o sistema técnico de produção tradicional — dependente de força manual e tração animal — pode ser caracterizado, nesses termos, como a Agricultura 1.0.

O primeiro sistema técnico-científico foi prevalente no espaço agrário mundial ao menos até a primeira metade do século XX, inclusive em países mais desenvolvidos. No Brasil, tal paradigma predominou até as décadas 1960 e 1970,

período em que apenas 2% das propriedades rurais dispunham de máquinas (Massruhá *et al*., 2020).

Nesse sentido, a mecanização e o aporte técnico-científico que fundamentaram a Revolução Verde deram início à Agricultura 2.0. Essa segunda onda, ascendente na América do Norte e na Europa a partir de 1940, distinguiu-se pela substituição da mão de obra extensiva pela força mecânica à combustão; pelos métodos científicos empregados na modificação genética animal e vegetal; pela criação de sementes híbridas; e pela industrialização de agroquímicos e o desenvolvimento de novas técnicas de correção e fertilização dos solos (Zambon *et al*., 2019; Weersink *et al*., 2018).

Já a Agricultura de Precisão constitui o conceito que contempla os atributos da terceira onda tecnológica no campo. Ao menos desde a década de 1990, produtores têm aliado o uso de *hardwares* e *softwares* a tecnologias de sensoriamento remoto e georreferenciamento aplicadas em Sistemas de Informação Geográfica (SIG) (Bassoi *et al*., 2019).

As fazendas adeptas à Agricultura de Precisão processam dados capturados por dispositivos acoplados em veículos tripulados ou autônomos. Sob esse relevo, estrutura-se um sistema de gerenciamento agrícola capaz de caracterizar a variabilidade espaço-temporal da produtividade e orientar o manejo preciso de insumos.

No Brasil, as técnicas e tecnologias da agricultura de precisão tiveram maior aderência em fazendas do agronegócio em meados de 1990 (CNA, 2025), substancialmente naquelas interconectadas ao mercado externo e especializadas na produção intensiva de *commodities*. Em contraste, no cenário agrário brasileiro, diversos produtores de pequena escala ainda vivenciam uma fase de pré-mecanização.

O processo de modernização agropecuária é um *continuum* e, agora, um novo *design* é desenvolvido para os sistemas agroalimentares: uma estrutura em que todas as instâncias são informatizadas, interoperáveis e orientadas por dados. Tal modelo engloba um conjunto de sistemas complexos e inteligentes que interconectam as coisas e as ações, de maneira que espaço e tempo não constituem obstáculos.

Dessa forma, ao tratar de Agricultura Digital, refere-se ao esforço de digitalização das atividades da agropecuária ante a conversão digital de outras redes de produção econômicas e o aprofundamento da “plataformização” das relações socioespaciais.

Nesse contexto, Shepherd *et al*. (2018) escrevem que a agricultura digital distinguir-se-á da agricultura de precisão na medida em que os dados sejam convertidos em "conhecimento acionável" em todas as etapas de uma rede de produção agroalimentar. Isto significa que a tecnologia proporcionará o domínio sobre a extração, o armazenamento, o processamento e a análise de dados (*small* ou *big data*), servindo de base para tomadas de decisão estratégicas e preditivas.

Quanto ao *Data Analytics*:

> Nos últimos 10 anos, houve um aumento de 32× no poder de computação pelo mesmo custo (...). Isso aumentará a capacidade de analisar big data mais rapidamente, potencialmente permitindo até mesmo análises em tempo real. Também aumentará nossa capacidade de usar a IA para fornecer soluções (Shepherd *et al*., 2018, p. 3, tradução nossa).

A datificação, a montante e a jusante, nas redes agroalimentares compreendem o processo de digitalização e digitização de objetos e ações, conforme a definição de Massruhá *et al*. (2020, p. 29):

- Pré-produção: geração de "dados para melhoramento genético de plantas e animais";
- Produção: dados coletados "na agricultura de precisão por drones, satélites, sensores colocados em plantas, animais, solo, atmosfera, máquinas, equipamentos e veículos conectados remotamente entre si e com central de coleta de dados";
- Pós-produção: "os dados são provenientes de análises de mercado e das etapas de armazenamento, distribuição, logística, rastreabilidade e consumo, entre outros".

Para Rotz *et al*. (2019, p. 203-229), “a digitalização da agricultura é a mudança mais significativa a ocorrer no sistema alimentar desde a Revolução Verde das

décadas de 1950 e 1960”. Tal mutação alicerça-se no desenvolvimento técnico-científico de muitas áreas da ciência, denotando sua natureza inter e transdisciplinar.

No âmago da agricultura digital, pulsa a biotecnologia, a bioinformática e as ciências ômicas; Sarker *et al*. (2019, p. 1235) salienta a ciência da informação, a engenharia da computação e *software*, a ciência de sistemas e a ciência ambiental.

Embora a inserção da biotecnologia[83] na produção de alimentos seja milenar, o setor inaugurou uma “era de ouro”[84] em virtude da propagação de novas técnicas e tecnologias de edição gênica. Esta fase da biotecnologia moderna "inclui a análise de ácido desoxirribonucleico (DNA), ácido ribonucleico (RNA), proteínas e genômica, bioinformática e engenharia genética aplicada à modificação genética de organismos vivos" (Ortiz, 2012, p. 4, tradução nossa).

As técnicas de engenharia genética, aplicadas a inúmeros programas de modificação genética vegetal e animal, tornam culturas e rebanhos mais resilientes aos fatores bióticos e abióticos (Cordeiro, 2003; Lopes & Souza, 2009), otimizando a gestão de risco em todas as etapas da cadeia.

Já a bioinformática[85] — que combina as ciências da vida (biológicas), informática, estatística e matemática —, impulsionou a biologia a partir de novas hipóteses desde a década de 1960. Esse avanço foi viabilizado pela miniaturização das máquinas de computadores e pelo surgimento de *softwares* especializados, culminando na formação de bancos de dados de informação biológica, indexados em

---

[83] “La biotecnología es toda técnica que utiliza organismos vivos o partes de estos organismos para modificar productos con fines prácticos en la medicina moderna, la agricultura y la industria.” (Ortiz, 2012, p. 3).

[84] Escreve Wendy Srnic da Corteva Agriscience, em 2023. Disponível em: <https://www.corteva.com/resources/blog/biotechnologys-golden-age.html>.

[85] "Hacia 1960, la creciente cantidad de datos referentes a la química de las proteínas llevó a los científicos a combinar las estrategias de la biología molecular, las matemáticas y los computadores, para enfrentar con éxito el desafío que ello representaba. Y en este punto aparecen la bioinformática y la biología computacional como disciplinas íntimamente relacionadas (...)" (Franco; Cediel; Payán, 2008, p. 117-118).

plataformas na rede mundial de computadores[86] (Franco, Cediel, Payán, 2008; Lage & Brito, 2021).

A bioinformática constitui a peça-chave na “aquisição, processamento, armazenamento, distribuição, análise, e interpretação da informação biológica” (Oliveira *et al*., 2011, p. 9), em áreas da medicina, da indústria, da agricultura e do meio ambiente. A bioinformática tem contribuído com o progresso das ciências ômicas[87] — que abrangem a genômica, a transcriptômica, a proteômica e a metabolômica —, por meio de novas técnicas computadorizadas que possibilitaram o sequenciamento de milhares de moléculas de proteínas, DNA e RNA, de forma automática, célere e com baixo custo.

Na agropecuária, as tecnologias ômicas integram a biologia, métodos analíticos químicos e a análise computacional. Estas novas técnicas de pesquisa nas ciências ômicas caracterizam uma etapa distinta da Revolução Verde: conferem maior rapidez e eficiência à obtenção de organismos resistentes a novos químicos; permitem alimentos com elevado grau de manipulação da "qualidade, sabor e a composição nutricional”; e potencializam a “produção agrícola para alimentos, rações e energia" (Van Emon, 2015, p. 36, tradução nossa).

Nos Estados Unidos, as tecnologias ômicas atuaram como força motriz[88] da bioeconomia na década passada. No âmbito da agricultura, Weersink *et al*. (2018, p. 19-37, tradução nossa) explicam que as “tecnologias baseadas em genômica, como

---

[86] Com o advento do sistema Web em 1990, em paralelo foram criados bancos como Genomes (1995), PubMed (1997) e Human Genome (1999), dando início a bioinformática online (Gauthier et al. (2018). Outro exemplo é o Genbank, sob responsabilidade do National Center for Biotechnology Information, NCBI (EUA), que dispõe de sequências de DNA de organismos de várias espécies (NCBI, 2024).

[87] A genômica estuda o genoma: o genoma reúne todos os genes e armazena toda a informação genética de organismos, bactérias e vírus, plantas e animais, de seres humanos. Já “a transcriptômica estuda as moléculas de RNA, que determinam quais os genes serão expressos. A proteômica estuda as proteínas, moléculas com funções reparadoras e construtoras. E a metabolômica estuda os metabólitos, moléculas produzidas pelo metabolismo celular” (Biazon/Jornal da USP, 2017).

[88] “According to the U.S. Department of Agriculture, U.S. revenues in 2010 from genetically modified food crops were approximately $76 billion and revenues from fuels, materials, chemicals, and industrial enzymes derived from genetically modified systems were approximately $100 billion” (Van Emon, 2018, p. 41).

o código de barras de DNA, são cada vez mais usadas para verificar as origens dos alimentos nas cadeias de suprimentos globais", na medida em que cresce o público preocupado com a sanidade de alimentos, notadamente na Ásia e na América do Norte. Os autores sublinham, ainda, a importância da genômica para a edição gênica:

> Em particular, as tecnologias de edição genética de ponta permitem que os criadores de plantas e animais, uma vez que tenham identificado uma planta ou animal com uma característica específica, determinem quais alelos são responsáveis por essa característica. Posteriormente, ao ativar ou desativar genes relevantes, eles usam a tecnologia de edição genética para garantir que a característica específica esteja presente ou ausente nas gerações futuras. (...) Em essência, a edição genética permite que o melhoramento tradicional de plantas prossiga em um ritmo muito mais rápido e com muito menos preocupações regulatórias, de consumo, de saúde ou ambientais. Em teoria, essa tecnologia também é muito mais barata de implementar do que abordagens de biotecnologia mais tradicionais [como transgênicos ou modificação genética (MG)] (...).

Nesse contexto, as tecnologias de sequenciamento NGS[89] (*Next-Generation Sequencing*) e TGS (*Third-Generation Sequencing*) pressionaram por uma computação de alto desempenho[90] para o manejo de *Big Data* (Gauthier *et al*., 2018). No que concerne à bioinformática e à computação de alto desempenho, Zerlotini Neto *et al*. (2020, p. 236) explicam ser comum a formação de *clusters* computacionais: "um conjunto de computadores ligados em rede com um nó de coordenação central, sendo utilizados juntos na solução dos problemas computacionais".

---

[89] NGS (Next Generation Sequencing) e TGS (Third Generation Sequencing Technologies), são tecnologias que surgiram após 2006 e popularizaram o sequenciamento. O custo do sequenciamento em 2001 caiu de $ 100 milhões para $ 1 mil em 2015; "hoje já é possível realizar o sequenciamento completo do genoma de um humano em menos de 15 minutos e por menos de US$ 1000 dólares" (Sangi & Bianchetti, 2017, p. 276-278).

[90] Nas últimas três a quatro décadas surgiram instituições, organizações, associações, empresas e centros de pesquisa especializados na área de computação de alto desempenho, por exemplo: Laboratório Nacional de Computação Científica, LNCC, vinculado desde 1998 ao MCTI do Brasil; European Technology Platform, ETP (2012); Shanghai Supercomputing Technology (2000); e o High Performance Computer Research Center (1990), do Institute of Computing Technology, Chinese Academy of Sciences (ICT).

Quanto ao sequenciamento — a técnica que decifra o genoma —, Sangi & Bianchetti (2017, p. 276) explicitam sua aplicação na agricultura:

> Baseia-se na determinação da ordem de nucleotídeos na cadeia de DNA (...). [Somente] apenas em 2000 o primeiro organismo vegetal, a espécie modelo para estudos genéticos e fisiológicos Arabidopsis thaliana, foi inteiramente sequenciada. Exponencialmente, hoje uma série de espécies vegetais já foi inteiramente sequenciada, incluindo várias de interesse agronômico, como o tomateiro, batata, arroz, soja, trigo, aveia, sorgo e milho.

No que concerne à transversalidade da aplicação das TICs na análise do espaço rural, cabe destacar a relevância da modelagem[91] agroambiental. Trata-se de uma vertente inter e transdisciplinar que integra a ciência da computação tanto à engenharia da computação e *software,* quanto às ciências ambientais e agronômicas. Tal modelagem agroambiental volta-se à criação de modelos[92] de simuladores digitais de sistemas dinâmicos do meio natural e do meio rural, demandando uma perspectiva geográfica global sobre a interação entre variáveis biofísicas e sociais.

Conforme Cuadra *et al*. (2020, p. 71):

> Os modelos empregados utilizam formulações matemáticas para representar o funcionamento dos sistemas naturais, seja simulando o crescimento de uma planta em condições meteorológicas específicas, a necessidade de suplementação alimentar para o gado ou outro processo que se queira avaliar. (...) Hoje esses modelos são amplamente empregados em agricultura de precisão, manejo de irrigação, manejo da fertilidade do solo, melhoramento genético das plantas, monitoramento e previsão de rendimento para o manejo de culturas, seguro agrícola, avaliação de impactos e adaptação à mudança climática, quantificação do sequestro de carbono no solo, impactos ambientais de mudanças na cobertura e uso da terra, previsão da produção das safras agrícolas e avaliações de risco de doenças.

---

[91] "Os objetivos mais comuns da modelagem são a comunicação de conceitos e a previsão a curto prazo, permitindo responder e prever ou comparar previsões de alternativas como sendo um instrumento de planejamento." (Christofoletti, 1999, p. 22).

[92] Um modelo é "uma representação física, matemática, lógica ou computacional qualquer de um sistema, processo, fenômeno ou entidade (...). Segundo a sua natureza os modelos são classificados em: físicos, matemáticos, lógicos e, recentemente, computacionais." (Trivelato, 2003, p. 6).

No bojo da agricultura digital e suas interseções com a ciência da computação, destacam-se os sistemas guiados por visão computacional, fundamentais para o aprendizado de máquina (*machine learning*). Esta subárea da inteligência artificial especializa-se no desenvolvimento de algoritmos e de sistemas capazes de aprender e melhorar de maneira autônoma, utilizando redes neurais e aprendizado profundo (*deep learning*), sem a necessidade de programação explícita para cada tarefa[93].

Dessa maneira, viabiliza-se a conjunção de sistemas inteligentes que processam dados e identificam padrões, permitindo análises preditivas[94] e tomadas de decisão estratégicas (Ghazal, Munir, Qureshi, 2024, p. 64-83). O campo da inteligência artificial "é baseada em vastos domínios como Biologia, Linguística, Ciência da Computação, Matemática, Psicologia e engenharia" (Talaviya *et al*., 2020, p. 59).

Ghazal, Munir, Qureshi (2024, p. 64-83) explicam que, subjacente à tecnologia de visão computacional, existem métricas estatísticas e equações matemáticas que dão forma, por exemplo, aos índices de vegetação – como o NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), útil para distinguir a biomassa verde do solo exposto ou averiguar o vigor vegetativo. Os autores explicam que na agricultura outras métricas são igualmente funcionais para quantificar o estresse hídrico; o conteúdo de nitrogênio nas plantas; e o nível de gravidade de patógenos.

---

93 Definição de *machine learning* do Google Cloud. Ver em: <https://cloud.google.com/learn/what-is-machine-learning?hl=pt-BR>.

94 Quando perguntado a IA do ChatGPT sobre a aplicação de análise preditiva na robótica, a IA respondeu: "é utilizada em robôs de várias maneiras, permitindo que eles operem de forma mais eficiente e autônoma". Essa IA descreveu 6 aplicações dentre as mais específicas, de modo que a quarta aplicação refere-se ao reconhecimento de padrões: "robôs que realizam tarefas de inspeção, como em fábricas ou na agricultura, podem usar análise preditiva para identificar padrões em dados visuais ou sensoriais. Isso permite que eles detectem anomalias ou problemas antes que se tornem críticos, como a detecção de falhas em produtos ou a identificação de pragas em plantações" (ChatGPT, 2025. Ver em https://chatgpt.com.br/).

A esse respeito, Patrício & Rieder (2018, p. 79), em sua revisão de literatura[95], identificaram lacunas “a serem preenchidas com o desenvolvimento de dispositivos inteligentes que utilizam visão computacional e inteligência artificial para automação de tarefas no campo, bem como sua integração com máquinas agrícolas e drones”.

Quanto às tendências em agricultura digital, algumas provêm de mercados tecnológicos globais consolidados; contudo, têm-se desenvolvido em diversos países ecossistemas de inovação voltados a demandas específicas do sistema agroalimentar. Nesse cenário, situam-se no *front* da agricultura digital as *startups* do agronegócio (*agtechs* e *foodtechs*), aceleradoras, universidades e institutos de pesquisa públicos e privados (Massruhá; Leite; Bolfe, 2023).

Birner, Daum e Pray (2021, p. 1260-1285) classificam as tecnologias digitais aplicadas à agropecuária em duas categorias: "tecnologias de agricultura de precisão para plantações e pecuária, que são acopladas em dispositivos físicos, como máquinas agrícolas ou sensores acoplados a animais; e ferramentas de *software* desacopladas, como aplicativos de consultoria, *software* de gerenciamento de fazendas e plataformas *online*”.

Na literatura especializada, tem sido documentada a adoção, por parte dos agricultores, de diversos tipos de *hardware* e *software*, abrangendo tecnologias de transmissão de dados (como *Bluetooth* e *Wi-Fi*), internet, Identificação por Radiofrequência (RFID)[96] e a inserção de variados tipos de sensores remotos ou proximais. Destaca-se, ainda, o uso de Sistemas Globais de Navegação por Satélite

[95] Patrício & Rieder (2018, p. 69-79) analisaram 25 trabalhados publicados na literatura, entre 2013 e 2017, sobre uso de visão computacional e inteligência artificial em cinco culturas de grãos (milho, arroz, trigo, soja e cevada); os trabalhos possuem “diferentes abordagens para tratar aspectos relacionados à detecção de doenças, qualidade de grãos e fenotipagem”.

[96] De acordo com Lyu, (2020, p. 186, tradução nossa), a RFID “é uma tecnologia de identificação automática sem contato que pode reconhecer alvos específicos e coletar dados de sinais de rádio. O RFID identifica automaticamente etiquetas eletrônicas de objetos através de um sinal de radiofrequência emitido por leitores RFID. Ele pode identificar e rastrear rapidamente objetos alvo que se movem em alta velocidade e a longa distância”.

(GNSS) — como o estadunidense GPS e o chinês BeiDou/Compass — e o acesso a plataformas digitais e aplicativos móveis.

No universo da agropecuária de escala industrial, os esforços concentram-se no desenvolvimento de uma agricultura coordenada por tecnologias disruptivas, englobando o uso de *Big Data*, *blockchain*, computação em nuvem, computação quântica, inteligência artificial (especialmente *machine learning*), visão computacional, realidade aumentada, nanotecnologia e robótica (Massruhá, Leite, Bolfe, 2023; Saraiva *et al*., 2023).

No entanto, Ingram *et al*. (2022) ressalvam que o emprego de tecnologias digitais e *Big Data* na agricultura ainda se encontra em estágio embrionário. Nesse sentido, Rotz *et al.* (2019) concluíram haver uma lacuna de pesquisas sobre a aplicação de dados massivos nos sistemas alimentares.

Yang, Huang e Zhao (2020) afirmam ser necessária a consolidação de uma plataforma interdisciplinar de "Agri-Big Data", capaz de fornecer soluções de tomada de decisão inteligente baseadas em cadeias de dados e informações. Para os autores, este é o momento histórico ideal para o desenvolvimento de tais plataformas, dado o avanço de tecnologias disruptivas e da conectividade de quinta geração (5G).

É nesse cenário que tecnologias apontadas como disruptivas têm sido experimentadas ou empregadas em definitivo nas redes agroalimentares. Desse modo, o Quadro 3 sintetiza algumas das tecnologias digitais documentadas na literatura consultada, apresentando suas definições conceituais e as possibilidades de aplicação nas culturas agrícolas e na pecuária.

Ademais, nota-se um processo de “plataformização” à medida que a agropecuária torna-se mediada por dados. Em síntese, a transição da agricultura de precisão para a agricultura digital não representa apenas um incremento tecnológico, mas uma reestruturação profunda na lógica de produção no campo.

Quadro 3 - Tecnologias Digitais e Aplicabilidades em Redes Agroalimentares

Tecnologias	Definições	Aplicabilidades
Hardware	"Trata-se do componente físico do sistema envolvendo o computador e seus periféricos, ou equipamentos auxiliares. (...) A comunicação entre computadores também pode ser citada, sendo realizada por meio de um ambiente de rede" (Rosa, 2005, p. 82).	A Agricultura de Precisão tem um histórico de adoção eletrônica em máquinas agrícolas, contextualiza (Horváth & Schmitz (2019) apud Reis *et. al* (2020, p. 2): "computadores de bordo em tratores para calcular o consumo de diesel por hora ou área (1984), monitor de rendimento em colheitadeiras (1991), sistemas de direção automática, controle da taxa de aplicação baseado em mapas de prescrição (na década de 1990), sistemas de telemetria operacional demonstrados em tratores (1999) e sistemas de direção automática oferecidos por todos os principais fabricantes (início dos anos 2000)".
Software	"Formado por um conjunto de programas (geridos por um determinado sistema operacional) [como Windows e Linux, em computadores, e Android e iOS e em celulares] (...) ... o software contempla basicamente quatro módulos: (i) Coleta, padronização, entrada e validação de dados; (ii) Armazenamento e recuperação dos dados; (iii) Análise e geração de informação; (iv) Saída e apresentação de resultados" (Rosa, 2005, p. 82).	Aplicativos e Softwares, por exemplo em tratores inteligentes, podem analisar dados de forma automática e operar de forma autônoma (Klauser & Pauschinger, 2022). Além do mais, "(...) software de gerenciamento de fazenda ou Farm Management Information Systems (FMIS) fornecem soluções de software mais abrangentes para auxiliar fazendeiros a gerenciar toda a fazenda ou filiais dela. (...) Plataformas digitais permitem que agricultores troquem informações com outros agricultores ou sejam vinculados a outros atores em uma cadeia de valor. Essas ferramentas de software digital podem ser divididas em plataformas que facilitam o acesso dos agricultores aos provedores de insumos agrícolas específicos ou serviços de maquinário, ou para acessar soluções "de ponta a ponta", que incluem facilitação do fornecimento de insumos, serviços financeiros e marketing de produtos (CTA, 2019) apud Birner, Daum, Pray, 2021).
Telemetria	A telemetria atua como o elo entre o hardware (coleta de dados no campo) e a gestão digital (análise em plataformas) (Gottems, 2021). A tecnologia faz "a coleta e transmissão automatizada de dados e medições de fontes distribuídas ou remotas para um sistema central" (IBM, 2025). Ou seja, possibilita a transmissão de dados das máquinas para dispositivos (computador, tablet ou celular).	A tecnologia é útil para monitoramento de máquinas totalmente à distância, possibilitando a gestão de performance, manutenção preditiva e ajustes operacionais, possibilitando o controle da aplicação de insumos; e integra sistemas, possibilitando a coleta de dados georreferenciados para planejar as estratégias das safras futuras (Cigana, 2016).

Geotecnologias	“Também conhecidas como "geoprocessamento", as geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica. As geotecnologias são compostas por soluções em hardware, software e peopleware [pessoas que trabalham direta ou indiretamente com tecnologia da informação ou sistema da informação] que juntos constituem poderosas ferramentas para tomada de decisões. Dentre as geotecnologias podemos destacar: sistemas de informação geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global e a topografia” (Rosa, 2005, p. 81)	O uso de geotecnologias se popularizou na agricultura de precisão: “dados para agricultura de precisão são criados por uma variedade de tecnologias de sensoriamento, incluindo sensoriamento proximal (por exemplo, sensores que medem, digamos, nitrato no solo), bem como sensoriamento remoto (por exemplo, imagens de satélite)” (Birner, Daum, Pray, 2021). Por exemplo, o uso de imagens de satélites e softwares tornou possível o monitoramento de safras; e “da mesma forma, o domínio da componente geográfica permite o melhor planejamento e uso do solo, gestão de bacias hidrográficas e detecção de pragas” (Rosa, 2005, p. 88).
Sensores	“Os sensores podem ser orbitais, como os satélites, que permitem a coleta de dados geoespaciais, ou proximais, como os sensores instalados nas propriedades rurais e interligados aos dispositivos da internet das coisas” (Souza *et al*., 2020).	A megatendência de miniaturização dos sensores e a queda no custo deverá ampliar uso de sensores no espaço rural. Há tempos combina-se sensores e GPS em colheitadeiras para mapeamento de produtividade de talhões; outro exemplo é a identificação eletrônica em gado (Shepherd *et al*., 2018). Ademais, sensores do solo expõe a variabilidade espacial "das propriedades químicas e físicas" em cada talhão de uma fazenda (Bassoi *et al*., 2019). Na pecuária, “sensores podem ser usados para monitorar o estado de saúde de uma vaca, identificar quando ela entra no cio ou está prestes a parir. Além disso, tais sensores medem características de aptidão fenotípica de vacas que podem ser usadas em programas de reprodução” (Jungbluth *et al*., 2017 *apud* Birner, Daum, Pray, 2021).
Internet das Coisas (IoT)	“A internet das coisas (internet of things - IoT, em inglês) é definida pela International Telecommunication Union - ITU (2012) como sendo uma infraestrutura global para a sociedade da informação, possibilitando serviços avançados pela interconexão de coisas (físicas e virtuais), baseadas em tecnologias da informação e	Shahab *et al*. (2022, p. 5) assinala que “as tecnologias de IoT facilitam o estabelecimento de uma rede interligada que compreende dispositivos inteligentes, sensores e máquinas que adquirem, transmitem e processam dados em tempo real. Essas informações são posteriormente utilizadas para tomar decisões informadas sobre o manejo de culturas, aumentando a eficiência geral nas práticas agrícolas (Singh *et al*., 2022). Os dispositivos baseados em IoT são capazes de recuperar métricas relacionadas ao solo, como temperatura, umidade

	comunicação interoperáveis, quer sejam essas estruturas existentes ou em evolução" (Souza *et al*., 2020).	e valores de pH, transferindo os dados dos campos para uma plataforma de nuvem online. A plataforma de nuvem processa essas informações para derivar insights acionáveis, que são então retransmitidos de volta aos dispositivos. Esses dispositivos, por sua vez, executam atividades automatizadas, como irrigação, colheita e controle de pragas". Chandra & Collis (2021, p. 76) destaca que "várias startups estão usando IoT para construir tecnologias que rastreiam e monitoram produtos em unidades de armazenamento da fazenda até a loja de varejo".
Computação em Nuvem	"Computação em nuvem (*cloud computing*, em inglês) - refere-se a uma tecnologia que permite o acesso a programas, arquivos e serviços por meio da internet, sem a necessidade de instalação de programas ou armazenamento de dados – daí vem a alusão à "nuvem" (Souza *et al*., 2020).	Shahab *et al*. (2022, p. 11) salienta que "a computação em nuvem na agricultura de precisão permite que os agricultores gerenciem a previsão de rendimento, monitoramento climático, coleta de dados em tempo real, monitoramento remoto e cálculos financeiros, levando ao aumento da produção, gerenciamento de água e avaliação precisa da fazenda e do campo".
Big Data	Big Data "inclui conjuntos de dados, cujos tamanhos vão além da capacidade que os sistemas gerenciadores de dados possuem de processá-los. Geralmente, são dados provenientes de várias fontes, tais como dispositivos móveis, sensores corporais, mídias sociais, e-mails, registros médicos eletrônicos, dados de genômica e de sensores geoespaciais, entre muitas outras. Essa variedade de fontes (...) geram o que se chama de "os três Vs" do Big Data, que são: volume, velocidade e variedade, aos quais às vezes ainda se adicionam "veracidade" e "valor"." (Souza *et al*., 2020).	"A tecnologia agrícola digital baseada em big data pode ajudar os agricultores desde a preparação do campo até a colheita, como previsão do tempo, previsão do rendimento da safra, seleção de safra, gerenciamento de irrigação, doenças e controle de pragas, marketing agrícola e controle de pragas agrícolas. (...) os dados devem ser coletados de diferentes fontes, como dados relacionados ao solo, dados relacionados ao manejo intercultural, dados relacionados ao clima, dados de censos de longo prazo, dados de colheita, dados de padrões de cultivo e dados do agronegócio" (Sarker *et al*., 2019, p. 1237-1238). O uso de big data tem sido explorado também, por exemplo, na pré-produção (nas ciências ômicas) e para análise de tendências de mercado (pós-produção).
Inteligência Artificial (IA)	"O conceito básico de IA é desenvolver uma tecnologia que funcione como um cérebro humano (...). Essa tecnologia é perpetrada estudando como o cérebro humano pensa, como os humanos aprendem, tomam decisões e trabalham enquanto resolvem um problema, e nesse terreno softwares	Talaviya *et al*. (2020, p. 59-60) escreve que crescentemente IA tem sido usada em várias áreas do setor agrícola, "como o rendimento da colheita, irrigação, detecção de conteúdo do solo, monitoramento de colheitas, capina, estabelecimento de colheitas". Os autores ainda destacam o estabelecimento de IA no reconhecimento e percepção de imagens em veículos aéreos autônomos ou drones; a possibilidade de uso de IA para análise de dados governamentais

	e sistemas inteligentes são desenvolvidos. Esses softwares são alimentados com dados de treinamento e, além disso, esses dispositivos inteligentes nos fornecem a saída desejada para cada entrada válida, assim como o cérebro humano" (Talaviya *et al*., 2020, p. 59, tradução nossa).	que possivelmente fornecerão soluções para os agricultores; uso de Chatbots, alimentados por IA (com técnicas de aprendizado de máquina), para dar respostas e orientação aos questionamentos de agricultores; estabelecimento de IA em robôs autônomos nas fazendas. Redhu *et al*. (2022) acrescentam ainda o uso de IA para previsão de preços de safras/commodities e análise agrícola preditiva – informações essenciais em serviços de consultoria.
Visão Computacional	"A visão computacional procura integrar as áreas de processamento digital de imagens e inteligência artificial, tendo como objetivo a obtenção de algoritmos capazes de interpretar o conteúdo visual de imagens. Suas aplicações estão presentes em diversos segmentos tecnológicos que envolvem análise de imagens, reconhecimento de padrões e controle inteligente" (Neves, Vieira Neto, Gonzaga, p. 6, 2012).	Na agricultura, a visão computacional tem contribuído para a reconstrução 3D de imagens capturadas por veículos autônomos não tripulados, como robôs e drones, ou por equipes *in loco;* (...) uma das maiores contribuições da visão computacional geométrica foi o desenvolvimento de algoritmos capazes de recuperar a informação tridimensional perdida, a partir de um conjunto de imagens da mesma cena (Santos *et al*., 2020) ". Patrício & Rieder (2018, p. 69-79) concluíram que "os sistemas de visão computacional já são amplamente empregados em diferentes segmentos da produção agrícola e da produção industrial de alimentos. Podem ser utilizados em sistemas de classificação de laranja, mamão , amêndoa, batata, limão, trigo, milho, arroz e soja". Já yannda *et al*. (2020, p. 84) destaca que essa tecnologia "se tornou uma ferramenta promissora na automação em tempo real de sistemas de monitoramento de aves (...). Portanto, pode ser aplicada para monitorar vários bioprocessos e biorespostas" relacionados ao bem-estar animal. Okinnya *et al*. (2022), em estudo sobre abordagens de visão computacional baseadas em aprendizado profundo, frisam que a tecnologia deverá ganhar impulso na análise da qualidade das sementes, na indústria de sementes; em análises do solo, visando aperfeiçoar o manejo; na gestão da irrigação, melhorando o uso da água; análise da saúde das plantas (como estresse hídrico e deficiências de nutrientes); no manejo de ervas daninhas; e na gestão pecuária.
Robótica	"Os robôs (...) frequentemente são veículos com rodas ou asas.	Na agricultura, "drones podem ser usados para aplicar insumos como agroquímicos ou para monitorar animais em pastejo (Vayssade *et al*., 2019). (...) na produção pecuária, robôs de ordenha foram introduzidos na década de 1990 e agora são amplamente usados em países industrializados (Rodenburg, 2017).

		Robôs também são usados para alimentação e limpeza de celeiros (Jungbluth *et al*., 2017, *apud* Birner, Daum, Pray, 2021).
Blockchain	"Um blockchain é um banco de dados distribuído de registros na forma de 'blocos' criptografados (conjuntos de dados menores), ou um livro-razão público de todas as transações ou eventos digitais que foram executados e compartilhados entre as partes participantes e podem ser verificados a qualquer momento no futuro. Cada transação no livro-razão público é verificada por consenso da maioria dos participantes no sistema e as informações, uma vez inseridas, podem ser removidas" (Antonucci *et al*., 2019).	Segundo Antonucci *et a*l. (2019) "as indústrias agroalimentares e de tecnologia já estão explorando a tecnologia blockchain. Muitas empresas alimentícias estão colaborando com o Institute for Business Value (IBM) para usar soluções de livro-razão distribuído para tornar suas cadeias de suprimentos de alimentos mais transparentes, rastreáveis e para agilizar os pagamentos". Esses autores mencionam o caso da empresa italiana San Domenico coffee, que adota a tecnologia para acompanhar que "cada etapa até a venda é registrada e tornada inalterável antes de ser lançada para a próxima etapa, para garantir inequivocamente a qualidade do produto e toda a cadeia de produção". Conforme Xu *et al*. (2020), "o blockchain pode ser usado como um banco de dados de nós, que pode rastrear os dados digitais de cada item alimentar passado por diferentes participantes na cadeia de suprimentos de alimentos, por exemplo, fazendeiros, processadores de alimentos, embaladores, distribuidores e, eventualmente, prateleiras de lojas".

Organizado pelo Autor

3.3. Vilas Digitais Rurais em Formação na China

Segundo a Academia Chinesa de Tecnologia da Informação e Comunicação (em inglês CAICT), a economia digital da China teve um salto de 11 trilhões de yuans para mais de 50,2 trilhões de yuans entre 2012 e 2022, passando a representar 21,6% a 41,5% do PIB, respectivamente. Ainda de acordo com a CAICT, em 2022, as taxas de penetração da economia digital nos setores de manufatura, serviços e agricultura atingiram 44,7%, 24,0% e 10,5%.

Tais estatísticas demonstram que o desenvolvimento digital chinês caminha de forma desigual entre os setores primário, secundário e terciário, mas indicam, simultaneamente, que a economia digital no espaço rural possui uma ampla margem de expansão.

Sob essa perspectiva histórica, Qi Zheng & Guo (2019) contextualizam que o comércio eletrônico desenvolveu-se tardiamente no país: em 2008, as vendas *online* representaram 1,15% do varejo total (120 bilhões de RMB), percentual inferior que dos EUA (3,72%) e do Reino Unido (4,5%). Contudo, já em 2015, esse índice representou 12,3%, do total das vendas de varejo, alçando a China ao posto de maior mercado eletrônico global.

A difusão do mercado eletrônico acompanhou a penetração da internet na sociedade chinesa que, em 2022, somava 1,051 bilhão de internautas[97], com uma taxa de penetração de internet de 74,4%. Quanto à infraestrutura de informação na China (China/CNNIC, 2022):

> (...) em junho de 2022, a rede óptica gigabit da China tinha capacidade para cobrir mais de 400 milhões de residências, e um total de 1,854 milhão de estações base 5G foram construídas e colocadas em operação, alcançando "acesso 5G em todos os condados e acesso à banda larga em todas as aldeias".

[97] Conforme o 50º "Relatório Estatístico sobre o Desenvolvimento da Internet na China" (China/CNNIC, 2022).

No contexto da economia digital na China rural, observa-se que o governo central, o PCCh e o campesinato chinês identificam as TICs como instrumentos para alcançar a “sociedade *Xiaokang*” — uma sociedade moderadamente próspera em todos os aspectos. Este conceito pressupõe a superação de políticas que intensificam a segregação socioespacial (como o sistema *Hukou*) e a mitigação das desigualdades históricas entre as populações urbana e rural.

Ren (2023) analisa a trajetória de ações políticas institucionais macro do governo central para integrar a China Rural à era digital, das quais destacam-se, de forma sintética:

- Programa de Informatização de Aldeias (2006) — focado no fornecimento de banda larga às aldeias e serviços de informação às famílias rurais.
- Base de Demonstração de Agricultura e Informatização Rural (2013) — lançado pelo Ministério da Agricultura e Assuntos Rurais para aplicar as TICs na produção, operação, gestão e serviços públicos rurais.
- Documento Central n.º 1 (2018) — dispõe sobre a estratégia da "Vila Digital", priorizando a internet de alta velocidade e a adoção de serviços remotos de educação e saúde, além da digitalização da produção agrícola.
- Esboço da Estratégia de Desenvolvimento Rural Digital (2019) — estabelece o fomento à economia digital rural para aprimorar a aplicação de plataformas *online* e o desenvolvimento de "vilas inteligentes" e sustentáveis.
- Documento Central n.º 1 (2020) — foca na melhoria da logística rural, criação de centros de *e-commerce* em nível de vila, promoção de centros de dados rurais e aceleração do 5G em comunidades agrárias, lançando o programa piloto de "vilas digitais".
- Guia para o Desenvolvimento Digital Rural (2021) — fornece diretrizes abrangentes sobre infraestrutura de TICs, plataformas de serviços públicos, finanças digitais rurais e governança baseada em plataformas.

O número de usuários de internet na China rural "atingiu 309 milhões em dezembro de 2020, representando a proporção de 31,3% do total de usuários de

internet no país."[98] Entretanto, os moradores rurais correspondiam a 59,8% da população sem acesso à rede em março daquele mesmo ano (Zhang & Zhang, 2020)[99]. Tal estatística atesta a persistente desigualdade de conectividade quando comparada à dos residentes urbanos.

> As áreas rurais têm menos conexões de computadores e redes do que as áreas urbanas, e o número de ferramentas de informação digital, como telefones celulares, televisores coloridos, televisores digitais e computadores, é significativamente menor do que nas cidades. Muitos residentes rurais não podem se beneficiar da conveniência trazida pela tecnologia digital (Zhang & Zhang, p. 3, tradução nossa).

O planejamento estratégico chinês voltado à promoção de infraestrutura digital à China rural resultou na ampliação da base de usuários de internet: se em 2013 a cobertura atingia pouco menos de 30% desse estrato, em 2022 “todas as aldeias administrativas na China alcançaram acesso à banda larga, impulsionando a taxa de penetração da internet em áreas rurais em 1,2 pontos percentuais para 58,8% em comparação a dezembro de 2021”[100]. Sob essa perspectiva da infraestrutura digital (Lu *et al*., 2024, tradução nossa):

> O governo chinês lançou o "Plano de Ação para a Promoção de *Big Data*" em 2015, que afirma que "todas as províncias e localidades da China devem acelerar o crescimento da indústria de *Big Data*". Várias províncias e cidades na China formaram "Zonas Piloto Abrangentes de *Big Data*”.

De acordo com Ren (2023), o Documento Central n.º 1 de 2018, constitui a ação institucional precursora da estratégia de desenvolvimento rural digital — o prelúdio de um plano coparticipativo entre o PCCh e o Estado. Quanto ao “Esboço da

---

[98] Dados do China Internet Network Information Center, in: “The 48th China Statistical Report on Internet Development”.

[99] Dados do “45th “Statistical Report on the Development of the Internet in China”.

[100] Dados do 50º "Relatório Estatístico sobre o Desenvolvimento da Internet na China" (China/CNNIC, 2022).

Estratégia de Desenvolvimento Rural Digital" de 2019, o texto foi formulado para implementar diretrizes anteriores do Comitê Central e do Conselho de Estado[101], sendo acompanhado de um aviso que exige a implementação consciente pelas regiões, à luz de suas realidades locais. Isto é, o prelúdio de um plano coparticipativo entre o PCCh e o Estado chinês.

Vale sublinhar que este esboço apresenta a definição conceitual de Vilas Digitais (China/Documentos do Governo Central, 2019, tradução nossa):

> As vilas digitais são o processo endógeno de modernização e transformação agrícola e rural, impulsionado pela aplicação de redes, informatização e digitalização no desenvolvimento econômico e social agrícola e rural, bem como pelo aprimoramento das modernas habilidades informacionais dos agricultores. **Este esboço constitui tanto uma direção estratégica para a revitalização rural quanto um componente-chave da construção de uma China digital**. (grifo do autor).

O documento de 2019 supracitado apresenta ideologia orientadora, os princípios básicos e as metas estratégicas de curto, médio e longo prazo (até 2025, 2035 e meados do século, respectivamente). Alguns excertos fundamentais desta diretriz estão sistematizados no Quadro 4.

[101] “Pareceres do Comitê Central do PCCh e do Conselho de Estado sobre a Implementação da Estratégia de Revitalização Rural", o "Plano Estratégico de Revitalização Rural (2018-2022) e o "Esboço da Estratégia Nacional de Desenvolvimento da Informatização” (China/Documentos do Governo Central).

Quadro 4 - “Esboço da Estratégia de Desenvolvimento Rural Digital” da China

Ideologia Orientadora	Nós nos esforçaremos para dar pleno uso ao papel básico de apoio da informatização na promoção da modernização dos sistemas de governança rural e das capacidades de governança, prosperar e desenvolver a cultura de rede rural e **construir um novo sistema de governança digital rural**; nós nos esforçaremos para diminuir a "exclusão digital" entre áreas urbanas e rurais, cultivar novos agricultores na era da informação e seguir o caminho da revitalização rural com características chinesas (...).
Princípios Básicos	**Devemos priorizar o desenvolvimento rural digital na construção de uma China digital** (...). Devemos defender a integração urbano-rural e inovar os sistemas e mecanismos para o desenvolvimento integrado da informatização urbana e rural. **Devemos direcionar o fluxo de recursos urbanos, como redes, informação, tecnologia e talentos, para as áreas rurais**, promovendo a alocação racional de fatores urbanos e rurais. Devemos defender a reforma e a inovação, aprofundar a reforma rural e aproveitar plenamente o papel de novos fatores, como redes, dados, tecnologia e conhecimento.
Objetivos Estratégicos	**Até 2025, haverá progressos significativos no desenvolvimento de vilas digitais**. Com a **popularização cada vez maior do 4G nas áreas rurais** e as **aplicações inovadoras do 5G**, a **exclusão digital entre áreas urbanas e rurais** terá sido significativamente reduzida. Inicialmente, serão criados vários novos **centros de empreendedorismo e inovação em novas tecnologias**, focados em agricultores, integrando incubação de empresas, inovação tecnológica e treinamento de habilidades. Diversas **marcas de produtos de comércio eletrônico rural** conhecidas, de alta qualidade e distintas terão sido cultivadas, e um **sistema inteligente de logística e distribuição rural** terá sido essencialmente estabelecido. A **cultura online rural florescerá** e o **sistema de governança digital rural** será cada vez mais aprimorado. **Até 2035**, **haverá progressos substanciais no desenvolvimento de vilas digitais**. A exclusão digital entre áreas urbanas e rurais terá sido significativamente reduzida e a alfabetização digital dos agricultores terá melhorado significativamente. A modernização agrícola e rural terá sido essencialmente alcançada, os serviços públicos básicos terão sido essencialmente equalizados entre as áreas urbanas e rurais, o sistema e a capacidade de governança rural terão sido essencialmente modernizados e vilas bonitas com condições ecológicas e habitáveis terão sido essencialmente alcançadas. **Até meados deste século**, **teremos construído completamente uma zona rural digital**, ajudando a revitalizar de forma abrangente as áreas rurais e a concretizar plenamente uma agricultura forte, belas paisagens e agricultores prósperos.
Tarefas Principais	**(1) Acelerar a construção de infraestruturas de informação rural** (...) acelerar o desenvolvimento de redes de comunicação de **banda larga rural, internet móvel, redes de televisão digital e internet de última geração**. Continuar a implementar programas piloto de compensação universal de serviços de telecomunicações para apoiar o desenvolvimento de redes de banda larga em áreas rurais. Promover a construção e modernização da **infraestrutura de rádio e televisão em áreas rurais**. Simultaneamente, fortalecer os esforços de segurança de rede (...). Incentivar o desenvolvimento de terminais de informação, produtos tecnológicos e **aplicativos de internet móvel (APPs)** adaptados às necessidades específicas da agricultura, das áreas rurais e dos agricultores. Promover a pesquisa, o

	desenvolvimento e a aplicação de tecnologias de áudio e vídeo em línguas étnicas. Promover o desenvolvimento de **conservação inteligente de água**, transporte inteligente, redes inteligentes, agricultura inteligente e logística inteligente. (**2) Desenvolvimento da economia digital rural** **Fortalecer a base da agricultura digital**. Aprimorar o "mapa único" para o monitoramento remoto de recursos naturais por sensoriamento remoto e a **plataforma de supervisão integrada**, e implementar o monitoramento dinâmico de terras agrícolas básicas permanentes. Desenvolver **infraestrutura espacial**, como **satélites de sensoriamento remoto agrícola e rural**, e promover vigorosamente a aplicação do sistema de navegação por satélite Beidou e dos sistemas de observação da Terra de alta resolução na produção agrícola. Promover o desenvolvimento de **centros de big data agrícolas e rurais e big data sobre toda a cadeia industrial de produtos agrícolas** importantes, e promover a integração e o compartilhamento de dados agrícolas e rurais básicos. Acelerar a **aplicação da computação em nuvem, big data, Internet das Coisas e inteligência artificial na produção, gestão e operação agrícola**. Construir **fazendas inteligentes** e promover operações de agricultura de precisão e pecuária. Expandir o uso de pontos de entrega postal e expressa rurais e acelerar o desenvolvimento de diversos **centros de distribuição de logística inteligente**. Aprofundar demonstrações abrangentes de comércio eletrônico em áreas rurais e cultivar marcas de produtos de **comércio eletrônico rural**. Construir uma cadeia de suprimentos verde e promover a **logística verde**. Promover o uso de **inteligência artificial e big data para capacitar lojas físicas rurais** e promover o desenvolvimento integrado de canais online e offline. Promover a integração profunda da internet com a agricultura especializada, desenvolver **novos formatos de negócios**, como agricultura criativa, agricultura de adoção, **agricultura turística** e **agricultura urbana**; e padronizar e desenvolver de forma ordenada a **economia rural compartilhada**. **(3) Reforçar a oferta de inovação científica e tecnológica na agricultura e nas zonas rurais** Promover a inteligenteização de equipamentos agrícolas. Promover a integração da tecnologia da informação de última geração com a indústria de fabricação de equipamentos agrícolas, desenvolvendo e promovendo equipamentos agrícolas inteligentes. Construir uma série de novos centros de empreendedorismo e inovação para agricultores e novas tecnologias, a fim de promover a colaboração entre indústria, universidade, pesquisa e aplicação. (**4) Construindo aldeias verdes inteligentes** Estabelecer um **sistema eletrônico de rastreabilidade e supervisão de insumos agrícolas** para reduzir o uso de fertilizantes químicos e pesticidas. Aumentar o nível de informatização para a proteção ecológica rural. Estabelecer uma **plataforma nacional de monitoramento de ecossistemas rurais** para coordenar dados sobre a gestão de montanhas, rios, florestas, terras agrícolas, lagos e pastagens. Fortalecer o monitoramento e a proteção dos ecossistemas de solos agrícolas. Utilizar **tecnologia de sensoriamento remoto por satélite, drones e sistemas de videovigilância remota de alta definição** para conduzir o monitoramento essencial de áreas frágeis e sensíveis de ecossistemas rurais **(5) Prosperar e desenvolver a cultura rural online** Fortalecer o desenvolvimento de **plataformas culturais rurais online**. Utilizar a internet para promover a cultura socialista com características chinesas, ideologia e moral socialistas, e estabelecer bases de demonstração para a internet, a fim de impulsionar

	a revitalização cultural rural. Promover a **digitalização de recursos culturais rurais excepcionais**, estabelecer "**bibliotecas de recursos culturais digitais" e "museus digitais"** para cidades, vilas e aldeias históricas e culturais, e fortalecer a proteção e o patrimônio da cultura tradicional rural excepcional. Aproveitando o plano de ação "Internet + Civilização Chinesa", promover a disseminação de recursos culturais digitais relíquias em áreas rurais. Organizar exposições online de importante patrimônio cultural agrícola para promover vigorosamente a cultura agrícola excepcional da China. **(6) Promover a modernização das capacidades de governação rural** Construir e aprimorar **plataformas de informação** sobre a construção do Partido nas bases rurais, otimizar e modernizar o ensino a distância moderno para membros e quadros do Partido em todo o país e promover a educação online do Partido. Promover a extensão da "Internet + Comunidade" às áreas rurais, melhorar o nível de informatização dos serviços abrangentes em nível de aldeia e promover vigorosamente a informatização da construção rural e da gestão do planejamento. Promover o **processamento online**, imediato e rápido dos **serviços governamentais** e melhorar a conveniência dos assuntos da população. **(7) Aprofundar os serviços de informação em benefício do povo** Promover a popularização do **acesso à internet em escolas** sem internet por meio de fibra óptica, banda larga via satélite e outros métodos de acesso, e alcançar cobertura total da rede de banda larga para pequenas escolas rurais e internatos municipais. Promover o desenvolvimento de um **sistema de seguridade social e assistência social** que abranja integralmente as áreas rurais; construir e aprimorar **plataformas de informação em saúde** para clínicas de medicina tradicional chinesa. **(8) Estimular a força motriz endógena da revitalização rural** Apoiar o desenvolvimento de novos operadores agrícolas e prestadores de serviços. Oferecer aos agricultores **serviços de formação online** e desenvolver uma nova equipe de **agricultores profissionais** que amem a agricultura, compreendam a tecnologia e sejam competentes em operações comerciais. Desenvolver **agricultura digital, turismo inteligente e parques industriais inteligentes** de acordo com as condições locais. Inovar em **serviços financeiros inclusivos em áreas rurais**, melhorar o ambiente para o desenvolvimento de finanças inclusivas, como pagamentos online, pagamentos móveis e crédito online, e fornecer aos agricultores serviços financeiros convenientes sem sair de suas aldeias. **(9) Promover o desenvolvimento aprofundado da redução da pobreza online** Aprofundar o desenvolvimento de **iniciativas online de redução da pobreza**, fortalecer o apoio às indústrias e ao emprego, utilizar plenamente as plataformas de big data para rastrear e analisar pessoas que escaparam da pobreza. **(10) Coordenar e promover o desenvolvimento integrado da informatização urbana e rural** **Coordenar o desenvolvimento de vilas digitais e cidades inteligentes.** acelerar a formação de um padrão de **desenvolvimento integrado urbano-rural digital**, construído e compartilhado em conjunto, interconectado, diferenciado e mutuamente benéfico. Orientar aldeias em processo de integração urbano-rural para desenvolver a economia digital e atender continuamente às necessidades de consumo dos moradores urbanos e rurais. **Promover o intercâmbio e a cooperação internacional em desenvolvimento rural digital.**

Fonte: China/Documentos do Governo Central, 2019, (grifos do autor)

Zhao, Liang e Li (2022) observam que as pesquisas sobre as “Vilas Inteligentes” — ou Vilas Digitais, conforme a nomenclatura oficial chinesa — ainda se encontram em estágio inicial, em contraste o tema sobre as “Cidades Inteligentes” tem recebido atenção da pesquisa acadêmica. Os autores explicam que as “Vilas Inteligentes” constituem uma extensão do conceito de “Cidades Inteligentes”, visando à “profunda integração da tecnologia da informação e da tecnologia digital com os campos econômico, ecológico, social e cultural”.

Zhao, Liang & Li (2022) ressalva que a academia ainda carece de clareza quanto ao arcabouço teórico e aos caminhos para a efetiva construção dessas vilas, delineando que o processo deve alicerçar-se em três pilares: dados, tecnologias e plataformas digitais.

A perspectiva chinesa de “Vila Digital” aproxima-se da definição da “*EU Action for Smart Villages*” (2017), segundo a qual, em “Vilas Inteligentes”, as “redes e serviços tradicionais e novos são aprimorados por meio de tecnologias digitais, telecomunicações, inovações e melhor uso do conhecimento, em benefício de moradores e empresas” (Comissão Europeia, 2019, p. 3). O documento especifica que uma “Vila Inteligente” deve integrar as paisagens circundantes às atividades econômicas e ambientais, priorizando serviços como saúde e alfabetização digital.

Para Zhang & Zhang (2020), o “Esboço da Estratégia de Desenvolvimento Rural Digital" preenche a lacuna de “planejamento, coordenação e design geral” de “Vilas Inteligentes” na China, antes ocupadas por iniciativas de governos locais, empresas e instituições. Os autores relatam uma mudança substancial na atuação do governo central.

> O governo investiu e liderou a construção de importantes instalações de engenharia em algumas áreas fundamentais e essenciais para vilas inteligentes. Primeiramente, o governo investirá na construção do **Centro Nacional de Big Data Agrícola e Rural**, que pode realizar o compartilhamento de recursos de dados em gestão agrícola e rural e serviços em todo o país. O Centro Nacional de Big Data Agrícola e Rural inclui a **plataforma nacional de nuvem agrícola e rural**, a **plataforma de big data agrícola e rural** e o **sistema de informações governamentais agrícolas e rurais**. (grifo do autor)

Zhang & Zhang (2020) especificam que o governo chinês promove a construção de "Vilas Inteligentes" por meio de um "plano geral unificado e políticas de apoio relacionadas"; nesse sentido, em 2020, após comunicado da “Administração Central do Ciberespaço da China e outros sete departamentos”, 117 condados foram anunciados como “a área piloto nacional para vilas inteligentes”. Tal promoção de políticas públicas de "cima para baixo" reflete o sistema político (marcado pela centralização de poder) e do domínio da economia pública na China.

Por outro lado, contextualiza-se que, antes das diretrizes centrais, práticas de “Vilas Inteligentes” já haviam florescido em uma lógica de “baixo para cima”. Zhang & Zhang (2020) exemplificaram cinco casos que demonstram a capilaridade das TICs no espaço agrário chinês:

1. Projeto Piloto de IoT “*Smart Cloud Village*” na Província de Anhui: instalação de estações de coleta de informações com terminais interconectados e câmeras multimídia 3G. Os dados geográficos coletados são enviados a uma plataforma pública na rede mundial.

2. Agricultura Inteligente na Vila de Xibodian, Distrito de Pinggu, Pequim: monitoramento de IoT em estufas, utilizando sensores para coletar variáveis como temperatura (ar/solo), umidade, luminosidade e CO2. Implementou-se um sistema de rastreabilidade via códigos QR para verificação das operações agrícolas.

3. Comércio Eletrônico Rural nas Províncias de Shandong e Guangxi: cooperação entre as plataformas Alibaba e JD.com e as vilas rurais para pedidos *online* e recebimentos *offline* de frutas (maçãs, peras e cerejas) e outros 80 produtos agrícolas, como maracujá e aves.

4. Horta compartilhada nas áreas rurais da cidade de Haikou, província de Hainan: projeto de “turismo rural inteligente” em que a horta compartilhada comercializa produtos agrícolas em escala nacional via internet.

5. Projeto de Alívio da Pobreza em Saúde do Médico em Fuzhou, Província de Jiangxi: iniciativa que provê telemedicina e serviços médicos especializados a moradores em nível de aldeia.

Zhao, Liang & Li (2022) selecionaram como objeto de estudo os condados de Feng, Wuning, Taishun, Xifeng e Deqing – que, na China, abrangem áreas rurais -, integrantes das zonas pilotos de Vilas Digitais anunciadas pelo governo chinês em 2020. Cabe destacar o argumento dos pesquisadores de que tal investigação compensa a escassez de literatura sobre vilas digitais no contexto chinês, fornecendo uma referência para a prática setorial [102].

Vale evidenciar que os estudos de caso revelam a celebração de parcerias estratégicas para alavancar a agricultura digital, envolvendo empresas locais, grandes conglomerados econômicos e instituições governamentais. Zhao, Liang & Li (2022) avaliaram que “todos os cinco casos construíram diferentes tipos de *data centers* ou plataformas digitais e realizaram a mineração e a análise aprofundadas dos dados coletados para apoiar o desenvolvimento de aplicações em diferentes áreas”.

Isso posto, o Quadro 5 sintetiza pontos fundamentais identificados na referida pesquisa acerca da aplicação de TICs em Vilas Digitais rurais na China.

[102] Para análise desses casos, os autores reuniram "dados originais de jornais, reportagens, sites corporativos oficiais, relatórios governamentais e outros canais" (Zhao, Liang & Li, 2022).

Quadro 5 - Estudo de Caso de Vilas Digitais Rurais na China

Condado de Feng Província de Jiangsu	• É principal área de produção agrícola de Jiangsu, marcada pelo método de produção extensivo, sendo maçãs, bardanas e cogumelos os produtos agrícolas em destaque. Em 2017, o Condado instalou um **centro de dados público**: "incluindo dados de recursos agrícolas, dados de produção agrícola, dados de entidades comerciais agrícolas, dados-chave relacionados à agricultura e big data de variedade única, e implementou a comunicação e o compartilhamento entre os sistemas". • A empresa local Kanghuibainian e o Grupo chinês Alibaba estabeleceram parceria em set. de 2020 para a criação e comercialização de novos produtos de origem agrícola: com a **mineração e análise de dados feita pela plataforma digital Taobao** (do Grupo Alibaba), a empresa local desenvolveu lanches e substitutos de refeição, com sabores específicos: "a Kanghuibainian lançou rolinhos primavera de bardana e produtos substitutos de refeição de bardana, e as vendas online desses dois produtos mantiveram uma taxa de crescimento mensal de 30%. Com o aumento nas vendas de produtos de bardana, o Condado de Feng também estabeleceu um parque industrial de bardana para apoiar a construção e o desenvolvimento de um centro de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia de produtos de bardana". • "Atualmente, o Condado de Feng construiu uma **cidade Taobao e três vilas Taobao**. Por fim, o Condado de Feng atribui grande importância ao desenvolvimento de talentos em comércio eletrônico. O Condado de Feng construiu uma base de treinamento de transmissão ao vivo de comércio eletrônico de 4.000 metros quadrados e contratou especialistas do Alibaba para treinar streamers a aprimorar suas habilidades de transmissão ao vivo. (...) Até o momento, o Condado de Feng treinou mais de 12.000 profissionais de comércio eletrônico e mais de 1.500 streamers. Ao promover vigorosamente a construção do sistema de comércio eletrônico, o volume de transações de comércio eletrônico ... em 2020 foi de US$ 1,79 bilhão, e há mais de 1.320 empresas de comércio eletrônico no condado, com mais de 40.000 funcionários." • "Na **Fazenda Inteligente de Maçãs**, construída em conjunto pelo Condado de Feng e pelo Grupo Jingdong, foram instalados equipamentos de coleta digital, como equipamentos de coleta de dados terrestres da Internet das Coisas, equipamentos de coleta de imagens e vídeos, equipamentos inteligentes de coleta de insetos e equipamentos de monitoramento meteorológico. A plataforma de big data agrícola coleta dados de produção agrícola em tempo real por meio desses dispositivos de coleta digital e, ao mesmo tempo, utiliza tecnologias digitais, como big data e inteligência artificial, para analisar os dados. Com base nos resultados da análise de dados, a plataforma fornece orientações para as atividades de produção agrícola, como a fertilização, a irrigação e a pulverização de pesticidas. (...) No contexto da profunda integração da tecnologia digital e do plantio de maçãs, a intervenção humana nas fazendas inteligentes caiu 45%, o uso de fertilizantes químicos caiu 20%, o uso de pesticidas caiu 30%, o prêmio de varejo das maçãs aumentou 100% e a receita da fazenda aumentou 70%." • "Por meio de vendas on-line, o condado cultivou **quatro produtos agrícolas chineses indicados geograficamente** e uma marca pública regional".
Condado de Wuning	• "A operadora de telecomunicações unificada do Condado utiliza inteligência artificial, big data, computação em nuvem, IoT e outras tecnologias digitais para construir uma **plataforma de governança ambiental**. (...) Por meio de monitoramento inteligente, inspeção por veículos aéreos não tripulados e veículos de saneamento com posicionamento por GPS, a plataforma realiza as funções de alerta antecipado por big data, monitoramento ponto a ponto e serviços de gestão a longo prazo, formando monitoramento em tempo real e

Província de Jiangxi	gestão de delicadeza do ambiente rural, ao longo do dia e em toda a região. Por exemplo, o condado instalou dispositivos de IoT e câmeras de vigilância em lixeiras. Se as lixeiras transbordarem, um alarme automático será acionado na parte traseira da plataforma, e as informações serão enviadas ao coletor de lixo, que limpará o lixo a tempo." • "O condado e a Universidade de Nanchang estabeleceram em conjunto o primeiro **banco de poupança de produtos ecológicos da China**, que formou uma lista de produtos ecológicos com base em dados de sensoriamento remoto e dados de confirmação de recursos ecológicos. A plataforma interna do banco utiliza sistemas de informação geográfica e tecnologia de big data para conduzir a gestão de informações, transações de mercado, supervisão de recursos e avaliação de benefícios de diversos produtos ecológicos. A essência do banco de poupança de produtos ecológicos é uma plataforma de gestão e operação de recursos naturais. Por meio de circulação, hipoteca, participação acionária e armazenamento, o banco transforma os recursos ecológicos fragmentados em pacotes de ativos centralizados e, finalmente, realiza a conversão entre recursos, ativos e capital. (...) Em seis meses de sua criação, o banco de poupança de produtos ecológicos expandiu seus negócios de uma vila piloto para 12 vilas, abrangendo mais de 5.000 agricultores. Ela emitiu US$ 2,2 milhões em empréstimos hipotecários para produtos ecológicos..."
Condado de Taishun Província de Zhejiang	• (....) o condado de Taishun [na cidade de Wenzhou] possui 296 sítios culturais imateriais devido ao seu profundo patrimônio histórico e cultural. (...) o Condado de Taishun utiliza a **tecnologia digital para promover a cultura rural**. (...) O condado criou um miniprograma chamado "Fun Taishun", por meio do qual os turistas podem escolher 16 apresentações sobre patrimônio cultural imaterial, incluindo um espetáculo de marionetes, esculturas de bambu, esculturas de arroz glutinoso e dança das lanternas em forma de cavalo, para fazer uma reserva offline personalizada para a apresentação. (...) o miniprograma "Fun Taishun" inclui reserva de pontos turísticos, hospedagem em hotéis, recomendações gastronômicas e um prato de patrimônio cultural imaterial para viagem. Todas as necessidades relacionadas ao turismo no Condado de Taishun podem ser atendidas ... [numa plataforma].
Condado de Xifeng Província de Guizhou	• "O condado de Xifeng está localizado em áreas montanhosas, entre ravinas e vales, com condições naturais e de trânsito precárias. (...) o condado utiliza a **tecnologia digital para transformar o sistema médico** de forma abrangente e acelerar a chegada de recursos médicos de alta qualidade às áreas rurais. (...) primeiramente, o condado criou uma **plataforma de nuvem médica e de saúde** para desenvolver 16 funções de sistemas de negócios em seis aspectos: gestão de serviços básicos, serviço de saúde para residentes, negócio principal da área médica, colaboração entre empresas médicas, supervisão de negócios médicos e análise de big data. Em segundo lugar, o condado estabeleceu uma **plataforma de informações de saúde** da população na qual informações, como registros médicos de pacientes e imagens de inspeção, são armazenadas. Quando os pacientes buscam tratamento médico, eles podem autorizar as instituições médicas a acessar seus registros eletrônicos de saúde por meio de um código QR, o que melhora significativamente a eficiência do trabalho dos médicos e os incentiva a se concentrarem mais no diagnóstico e tratamento dos pacientes. O Condado de Xifeng estabeleceu registros eletrônicos de saúde para mais de 200.000 pessoas, cobrindo 92,3% da população residente do condado."
	• "O Condado de Deqing está localizado na região do Delta do Rio Yangtze, com boas vantagens geográficas. Em 2012, o condado construiu um **parque industrial de informação geográfica**, atraindo mais de 300 empresas para se instalarem no parque e formando

Condado de Deqing Província de Zhejiang	um **cluster industrial de informação geográfica**. Em 2018, o condado realizou a primeira Conferência Mundial de Informação Geográfica das Nações Unidas (...)". • "Por meio de vários canais de coleta de dados, como importação de dados governamentais, percepção de dispositivos de IoT e coleta de dados no local, o centro coletou 282 tipos de dados de 58 departamentos e cerca de 900 milhões de dados básicos. Com base em big data e tecnologia da informação geográfica, o Condado de Deqing construiu o "**mapa da vila digital**" para visualizar a governança rural. Utilizando dados espaciais, como mapas eletrônicos, mapas 3D do mundo real e imagens de sensoriamento remoto como base, o condado estabeleceu uma vila digital gêmea, sobrepondo dados de departamentos como agricultura, conservação de água, transporte, turismo cultural e assuntos civis. Comparando as imagens de diferentes pontos no tempo, a localização e a causa do problema podem ser rapidamente identificadas." • "O "mapa da vila digital" pode monitorar a classificação de lixo de cada morador. Após a classificação do lixo ser desqualificada, a **plataforma de governança da vila** enviará automaticamente as informações para o celular do gerente de saneamento, que irá até a residência para orientação e treinamento sobre a classificação do lixo. Graças à supervisão da plataforma de governança da vila, a taxa de precisão da classificação do lixo aumentou em mais de 50%. (...)Durante os seis meses de operação da plataforma de governança rural, mais de 100.000 casos de construção ilegal e danos ambientais foram encontrados no condado, o que reduziu o tempo de tratamento em 86% e resultou em uma taxa de eliminação de 95%."

Fonte: Zhao, Liang & Li (2022, grifo do autor)

No contexto de formação das vilas digitais chinesas, o fenômeno das “Vilas Taobao” é emblemático. Trata-se de aldeias rurais especializadas em comércio eletrônico – como o caso do Condado de Feng, mencionado no Quadro 5. O Grupo Alibaba, controlador da plataforma *e-commerce* Taobao.com[103], confere o *status* de Vila Taobao a centenas de localidades quando o número de lojas *online* ativas excede cem unidades (ou 10% do total de domicílios) e as vendas anuais ultrapassam 10 milhões de RMB (Qi, Zheng & Guo, 2019).

As três primeiras Vilas Taobao surgiram em 2009, em meio à difusão do comércio eletrônico na China, e em setembro de 2020 totalizava “5.425 (apropriadamente 1% do número total de vilas na China)” (Rem, 2023).

Qi, Zheng & Guo (2019) historicizam que a primeira geração de vendedores da plataforma Taobao era urbana; contudo, à medida que a internet avançou nas áreas rurais, surgiram os vendedores rurais Taobao. Estes exploram vantagens locacionais que reduzem custos operacionais e de produção, como mão de obra e aluguéis. Nesse sentido, as Vilas Taobao são consideradas a mais nova geração de *clusters* rurais chineses, operando sob a lógica da economia de aglomeração e impulsionadas pela demanda das áreas urbanas mais prósperas (Qi, Zheng & Guo, 2019).

O comércio eletrônico é visto como um novo meio de ampliar a renda dos moradores rurais na China, que expandiram sua escala ao acessar o mercado nacional chinês em vez de suprir apenas demandas locais/regionais. Torna-se, portanto, uma ferramenta de mitigação da disparidade de renda rural-urbana: estima-se que, “em média, mantendo outros fatores constantes, o envolvimento no comércio eletrônico aumenta a renda anual de uma família rural em 20,5 mil RMB (Chen *et al*., 2016 *apud* Qi, Zheng & Guo, 2019).

---

[103] O Taobao.com foi fundado em 2003: “em 2014, o Taobao e seu site associado Tmall ocuparam até 81,5% do mercado de compras online na China (...). Em comparação, a maior empresa de comércio eletrônico dos EUA, a Amazon, representava apenas 27,1% do mercado varejista dos EUA em 2012 (...).” (Qi, Zheng & Guo, 2019, p. x, tradução nossa).

Para além da desigualdade urbano-rural, a disparidade de desenvolvimento socioeconômico entre as regiões também é uma preocupação na China Continental, refletindo-se na maturidade da agricultura digital. Meng *et al*. (2024) argumentaram que o grau de transformação digital na agricultura chinesa apresenta desequilíbrios notáveis.

Wang & Tang (2023) esclarecem que Zhejiang, Jiangsu e Hebei são pioneiras na formação de *clusters* de comércio eletrônico rural, onde as vilas digitais chinesas floresceram primariamente. Os autores afirmam que as províncias de Zhejiang, Guangdong, Jiangsu, Shandong, Hebei e Fujian concentraram 95,43% das Vilas Taobao, até o ano de 2019.

Todas essas províncias são costeiras e estão situadas na chamada China Oriental, que é mais populosa, desenvolvida e urbanizada. Os autores concluem que há um atraso no desenvolvimento sinérgico das Vilas Digitais em províncias das regiões Central e Oeste da China, revelando-se uma deficiência.

A economia digital é vista, portanto, como uma estratégia de revitalização do rural chinês. Lu *et al*. (2024), ao avaliarem dados de trinta províncias e cidades chinesas[104] entre 2012 e 2020, concluíram "que o impacto da economia digital na revitalização rural é mais pronunciado no leste da China, com altos níveis de nova urbanização e áreas para experimentação de *Big Data*".[105]

Lu *et al*. (2024) verificaram que “a inovação tecnológica e o capital humano” são fundamentais no processo da economia digital contribuir com a revitalização rural na China. A esse respeito, Ren (2023) ressalta que, no decorrer de uma década, as "plataformas *online* como "Taobao", "JD.com" e "Pinduoduo" promovem a inclusão de áreas remotas e pobres na economia moderna".

---

[104] “(...) cidades chinesas como Pequim, Tianjin e Xangai. Excluímos Hong Kong, Macau, Taiwan e Tibete porque os dados para essas regiões são difíceis de obter” (Lu *et al*., 2024).

[105] “Em 2014, o Comitê Central do Partido Comunista da China e o Conselho de Estado emitiram o Plano Nacional de Nova Urbanização (2014-2020), que mencionou que a nova urbanização é caracterizada pela "sincronização das quatro urbanizações orientada para as pessoas, otimização do layout, civilização ecológica e herança cultural" (Lu *et al*., 2024).

Ambos os autores, Lu *et. al* (2024) e Ren (2023), realçam que a economia digital centrada em tecnologias digitais – como big data, IoT e plataformas digitais – tornou-se a nova força motriz da reestruturação econômica, social, cultural e territorial do campo. Tal dinâmica impulsiona a industrialização e a modernização da agricultura chinesa.

Em suma, a experiência chinesa de formação de Vilas Digitais e o protagonismo de suas plataformas de *e-commerce* revelam que a *datificação* da espacialidade rural é parte de uma estratégia política de revitalização econômica de áreas remotas ou pouco desenvolvidas. O modelo chinês converge ações do Estado, empresas e iniciativas locais.

Diante da consolidação desse paradigma técnico-científico-informacional na China, cabe compreender como essa racionalidade se projeta sobre o território nacional brasileiro, bem como identificar os mecanismos de cooperação bilateral que aceleram a digitalização das redes agroalimentares nacionais.

Capítulo 4

4. Interações China-Brasil em Agricultura Digital: Evidências no Brasil

No contexto da interação China-Brasil em inovação e tecnologia nos sistemas agroalimentares, cabe sublinhar, primeiramente, a inserção da robótica chinesa em solo brasileiro. Nesse âmbito, pesquisadores da Universidade Estadual de Goiás, da *Guangdong Academy of Forestry* e da *Lanzhou University* testaram um sistema inteligente de vigilância que utiliza inteligência artificial e cães robóticos para automatizar a detecção e a geolocalização de ninhos de formigas lava-pés (cientificamente denominadas *Solenopsis invicta*).

Os pesquisadores Su *et al*. (2024, p. 1), em artigo publicado na *Society of Chemical Industry*, afirmam que essas formigas constituem "uma espécie invasora destrutiva que causa danos consideráveis aos ecossistemas e gera custos econômicos substanciais em todo o mundo", incluindo prejuízos agronômicos.

Os autores concluíram que "o sistema CyberDog/YOLOX não apenas igualou os inspetores humanos em velocidade, como também os superou em precisão e eficiência". Ainda sobre o sistema inteligente desenvolvido:

> O sistema desenvolvido combina a plataforma robótica CyberDog com o modelo de IA chamado Yolox. Juntos, eles conseguiram detectar os ninhos de formigas lava-pés com mais de 90% de precisão. O modelo de IA foi treinado com mais de mil imagens digitalizadas e atingiu uma taxa de acerto de 95%, processando cada imagem em 20 milissegundos, possibilitando uso em tempo real (Carnevalli/UEG, 2024).

Nessa mesma perspectiva, usinas de cana-de-açúcar do estado de São Paulo têm testado um robô inteligente desenvolvido na China, com formato canino. A proposta é que o "cão-robô", treinado com IA, possa substituir parte do trabalho dos

“pragueiros” — profissionais que percorrem as fileiras de cana para detectar problemas como a infestação de pragas (Rede Globo; EPTV, 2025).

Os pragueiros realizam um serviço penoso, indo a campo portando papel e caneta para registrar observações empíricas a olho nu, de acordo com o conhecimento adquirido; trata-se de um método tradicional de avaliação intuitiva.

Por outro lado, o dispositivo chinês "é equipado com sensores e câmeras que o permitem identificar pragas, doenças e falhas no plantio. (...) Ele carrega tecnologia de ponta, como um sensor a laser que escaneia as plantas e gera um modelo digital da lavoura” (Rede Globo/EPTV, 2025). Além do robô, compõe o sistema inteligente um laboratório portátil capaz de analisar, em até 30 segundos, os dados coletados. O equipamento realiza análises de solo, sementes, vigor de germinação, agroquímicos e fertilizantes, auxiliando na definição do momento ideal da colheita.

4.1. As Firmas e os Drones Chineses para a Agricultura no Brasil

Na última década, observa-se um movimento de inserção da biotecnologia agrícola chinesa no Brasil. Um caso emblemático nessa área é o da empresa chinesa LongPing High-tech, que ingressou no país em 2017 ao adquirir a Dow AgroSciences Sementes e Biotecnologia Brasil, em uma transação de US$ 1,1 bilhão. Naquele período, a Dow AgroSciences concentrava seus negócios em Minas Gerais, atuando na área de melhoramento genético e no processamento de sementes de milho. Em 2022, a LongPing High-Tech passou a deter 20% do mercado brasileiro de sementes de milho (Changsha/Xinhua, 2022; Bertão Filho/AgFeed, 2024).

A LongPing High-Tech integra o conglomerado econômico CITIC, que reúne mais de duas mil empresas na China. O nome da companhia presta homenagem ao geneticista chinês Yuan LongPing, reconhecido como o “pai do arroz híbrido” (LONGPING, 2022). A unidade de Cravinhos (SP) constitui, atualmente, a sede global

da companhia, que possui filiais na China, Estados Unidos, Chile, Argentina e Tanzânia.

A empresa atua no território brasileiro por meio das marcas Forseed, Morgan e Tevo, oferecendo em seu portfólio híbridos de milho e sorgo. Vale destacar que a LongPing paga *royalties* a gigantes do segmento, como a Syngenta (controlada pela ChemChina) e a alemã Bayer; contudo, “investe no desenvolvimento de seus próprios traits e na atração de startups chinesas focadas em inovações na área agrícola para desenvolver soluções dentro de suas unidades no Brasil no programa Parque de Ciência Agrícola Brasil-China”, Figura 9 (RevistaOE, 2022).

Figura 9 - Estrutura do Parque de Ciência Agrícola Brasil-China em Paracatu/MG



Fonte: Silva/Globo Rural (2022)

O parque científico-tecnológico é um empreendimento de capital chinês sediado no município de Paracatu (MG), sob responsabilidade da LongPing High-Tech. Liang Shi, membro do Conselho Global de Investimentos da companhia,

afirmou em 2022 que o interesse da empresa é criar um *cluster* industrial no local, com a pretensão de "abrigar também *agritechs* voltadas para a agricultura de precisão", constituindo-se como uma "plataforma de pesquisa e desenvolvimento de cadeias do agronegócio" (Changsha/Xinhua, 2022; Silva/Globo Rural, 2022).

Outra dinâmica identificada refere-se à entrada de firmas chinesas especializadas na fabricação de drones para a agricultura no Brasil, processo iniciado há pelo menos uma década.

O mercado de drones para a agricultura encontra-se em franca expansão, exigindo, em contrapartida, investimentos substanciais em P&D e tecnologia de ponta. Atualmente, existem drones agrícolas de diversos tamanhos e configurações, com preços que variam entre "R$ 100 mil a R$ 500 mil" (Ribeiro, 2025). Gimenez (2025) contextualiza que esse mercado tornou-se um vetor de investimento para o agronegócio nacional:

> Em 2022, havia 1.109 unidades na frota nacional. Dois anos depois, o contingente passou de 5 mil equipamentos, segundo dados oficiais do Sistema de Aeronaves Não-Tripuladas (SISANT), órgão vinculado à Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Atualmente, já são 8.304 dispositivos registrados, o que representa um aumento de 648,8% em apenas três anos.

Contudo, o elevado custo do equipamento explica a formação de um nicho de pequenas e médias empresas no mercado doméstico brasileiro, voltadas à prestação de serviços com drones de mapeamento, monitoramento (como saúde das plantas e níveis de irrigação) e pulverização ou dispersão de sólidos (adubos e sementes), atendendo tanto a grandes quanto a pequenos agricultores.

Um caso que exemplifica esse fenômeno é o da firma brasileira Agro Atlas, fundada em 2019 e inicialmente provida de tecnologia chinesa[106]. A empresa é considerada a primeira *startup* brasileira de franquias com drones — contando

[106] Informação verbalizada pelo CEO fundador e co-proprietário da Agro Atlas no website da empresa (2025).

atualmente com mais de 40 franqueados — e atua na prestação de serviços agrícolas por meio de plataforma própria para gestão de voos e análise de dados, amparada por Inteligência Artificial (com interface acessível *on-line*, *off-line* e via aplicativo).

Nesse segmento, ocorreu uma expressiva onda de fabricantes chinesas de drones agrícolas que se instalaram no Brasil, envolvendo desde pequenas empresas até grandes corporações. A chinesa Suzhou Eavision Robotic Technologies Co., Ltd[107], fundada em 2015 e sediada em Suzhou (Província de Jiangsu), é um dos casos que evidenciam o "enxame" e a crescente presença dessas fabricantes no território nacional.

A companhia informa que sua sede no Brasil está instalada no complexo industrial da Long Ping High-tech, em Cravinhos, São Paulo. A Suzhou EAVision ingressou no Brasil em 2022, voltando-se à comercialização de drones pulverizadores e à prestação de serviços de pulverização agrícola. Seu "carro-chefe" são os equipamentos de percepção visual binocular e controle autônomo com inteligência artificial.

Em 2023, a Suzhou Eavision Robotic Technologies anunciou a construção de uma fábrica no complexo da Long Ping, com investimentos de R$ 22 milhões. Na ocasião, a diretora de *marketing* da EAVision Brasil afirmou que a planta industrial seria voltada à montagem e à manutenção dos equipamentos (MundoGeo, 2023).

Outro exemplo é a Shennong Tech, que se instalou no Brasil no ano de 2016. No final de 2020[108], a companhia anunciou a implantação de sua sede no Parque Tecnológico de Uberaba/MG, especificamente na Agência UFTM[109] – órgão vinculado à Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Atualmente, a Shennong Tech informa

---

[107] A empresa EaVisio informa em seu website ter uma atuação global, com seu centro de pesquisa em inteligência artificial e automação instalado no Vale do Silício, na Califórnia; além disso, a empresa informa ter unidades em alguns países da Europa, Ásia e Austrália.

[108] Prefeitura de Uberaba (2020).

[109] "É o órgão, dentro da UFTM, responsável por gerir a política de inovação e fomentar o empreendedorismo com o intuito primordial de utilizar o conhecimento científico, tecnológico e cultural nesta, em benefício ao desenvolvimento." (UFTM, 2025).

em seu website que atua na produção e comercialização de drones e baterias para pulverização agrícola, desenvolvendo soluções como treinamento de voo, locação de drones, assistência técnica e aplicação de defensivos (Shennong Tech, 2025).

Nesse contexto, destacam-se também as tratativas realizadas em 2018 entre a chinesa Zhuhai Yuren Agricultural Aviation, o Governo do Estado de Mato Grosso e gestões municipais para a instalação de uma unidade fabril no território mato-grossense. Naquele período, a Zhuhai anunciou a pretensão de investir US$ 22 milhões na construção de uma fábrica de drones voltados à agricultura de precisão.

O diretor executivo da empresa visitou dez municípios do estado para definir a sede do empreendimento. Em 2018, reportagens publicadas na mídia local e em canais oficiais do Governo de Mato Grosso, prefeituras e câmaras municipais registraram as visitas de representantes da Zhuhai. Existem registros fotográficos de missões ocorridas em Canarana, Cuiabá, Lucas do Rio Verde, Nova Mutum, Primavera do Leste, Peixoto de Azevedo, Sinop e Sorriso.

Embora o empreendimento não tenha sido concretizado, chegou a ocorrer a assinatura de uma carta de intenções entre a Zhuhai e a Prefeitura de Lucas do Rio Verde, Figura 10 (Prefeitura de Lucas do Rio Verde, 2018).

Figura 10 - Fotos da ocasião da visita do Diretor Executivo da Zhurai Yuren Agricultural Aviation a Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, em 2018, e do momento da exposição de um drone agrícola para autoridades locais



Fonte: Fotos Ascom Prefeitura de Lucas do Rio Verde - Ederson Bones

Nessa perspectiva, a empresa privada DJI, fundada em 2006 e sediada em Shenzen – atualmente consolidada no mercado internacional –, iniciou oficialmente suas operações no Brasil em 2019, “com o lançamento do drone agrícola T16 e do P4R, para mapeamento de campo”.

A executiva de marketing da DJI, Xiajun Shennde, afirmou durante a edição da Agrishow de 2025: “entre 2021 e 2024, nossas vendas cresceram 3.000% no Brasil. Já é o nosso segundo maior mercado fora da China. Acreditamos que o país tenha capacidade para comportar até 170 mil drones agrícolas (...)” (Gimenez/Globo Rural, 2025). Segundo a executiva, a DJI possui 20 mil drones agrícolas no Brasil, somando as frotas em operação e os estoques das concessionárias.

Sob a ótica da interação entre firmas chinesas e brasileiras, a parceria da DJI com a fabricante nacional XMobots é emblemática, uma vez que ambas atuam no segmento *high-tech* para o agronegócio.

A XMobots[110] se tornou uma distribuidora oficial da DJI Agriculture no Brasil em 2021. Além de comercializar os equipamentos chineses e seus próprios drones, a empresa brasileira desenvolveu a plataforma DAASFY (*Drone As A Service For You*), que funciona como um sistema de gestão de pulverização e *e-commerce*. A plataforma conecta prestadores de serviço e contratantes, intermediando a venda de peças e acessórios para a linha DJI Agras.

Cabe explicar que o usuário DAASFY acessa o sistema via aplicativo, podendo solicitar autorização automática de voo no SARPAS[111] e planejar todas as etapas da aplicação remotamente. Caso as condições programadas (como temperatura e velocidade do vento) fujam dos parâmetros, o sistema emite alertas sonoros e visuais no controle remoto do drone DJI Agras.

---

[110] Com sede em São Carlos, a Xmobots “é uma empresa investida estrategicamente pela Embraer” (Xmobots, 2025).

[111] “O SARPAS (Solicitação de Acesso de Aeronaves Remotamente Pilotadas) foi desenvolvido com o objetivo de facilitar a solicitação de acesso ao Espaço Aéreo para o uso de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAS/DRONES) no Espaço Aéreo Brasileiro.” (Brasil, 2025).

A plataforma permite, ainda, definir a cultura, desenhar o talhão e estabelecer taxas de aplicação. O operador recebe os detalhes da localização via WhatsApp, utilizando *links* do Google Maps ou Waze. Ao final, o sistema emite resumos automáticos com dados meteorológicos e mapas das áreas pulverizadas.

Pelo lado da XMobots, oferta-se uma 'venda casada' que inclui os serviços da DAASFY, drones DJI Agras e a estrutura móvel SPAD150. Trata-se de um sistema inteligente dotado de assistente virtual e IA, que recebe comandos de voz para automatizar a mistura de caldas e a lavagem de tanques. O SPAD150 dispõe de tanques com capacidade de pulverização de 190 hectares por dia, plataforma de pouso para dois drones, antena satelital e a tecnologia XRTK[112], que oferece precisão avançada via receptores GNSS.

A XMobots afirma que o SPAD150 representa “uma nova era para o agro”. Esse modelo de negócio reside na fusão tecnológica entre o *hardware* chinês (DJI) e o *software*/infraestrutura brasileira (XMobots).

A solução é também um caso emblemático ao avaliarmos os impactos da IA no espaço agrário: a própria empresa afirma que o sistema elimina a necessidade de um ajudante para cada piloto. Enquanto o modelo tradicional requer dois pilotos e dois ajudantes para operar dois drones, a proposta da XMobots exige apenas um piloto. Em seu material publicitário, a empresa destaca: “o Sistema de Pulverização Aérea com Drones, SPAD150, emprega Inteligência Artificial que troca o badeco pela automação e permite operar dois drones simultaneamente com um piloto”. Na aviação agrícola, “badeco” refere-se ao auxiliar geral de operações.

---

[112] “O Real-Time Kinematic (RTK) é uma tecnologia de posicionamento preciso usada em sistemas globais de navegação por satélite (GNSS) para obter dados de localização altamente precisos, normalmente dentro de centímetros. O RTK aprimora a precisão GNSS padrão usando uma estação base fixa e uma unidade móvel. A estação base calcula erros nos sinais de satélite causados por fatores atmosféricos e outros e transmite correções para a unidade móvel em tempo real.” (SBG Systems, 2025).

Gimenez (2025) publicou dois relatos fundamentais para a análise do impacto dos drones na oferta de empregos e na eficiência de custos das práticas agrícolas no Brasil. O primeiro depoimento provém de um produtor de hortifrutis da Paraíba: “nossos gastos com pulverização manual giravam em torno de R$ 14 mil por mês para cada 10 hectares. Agora, com o drone, nosso custo caiu para R$ 3.600. Fora que nosso quadro de funcionários diminuiu de 300 para 180 pessoas”.

O segundo relato é de um produtor de banana-prata, de Minas Gerais, que adquiriu um DJI T50: “a gente costumava fazer com trator, mas estragava as folhas e os cachos. Isso sem contar que demorava até cinco dias para pulverizar toda a área. Com o drone, em um dia finalizamos. A aplicação é mais qualificada e mais rápida” (Gimenez, 2025).

No tocante à atuação das fabricantes no Brasil, as principais indústrias de máquinas agrícolas do mercado nacional firmaram parcerias comerciais com firmas chinesas, detentoras do *know-how* no segmento. A brasileira Jacto, por exemplo, escolheu a DJI como fornecedora. O gerente de negócios de drones da Jacto destacou ao Globo Rural, durante a Agrishow 2024, um ponto relevante: “essa tecnologia foi desenvolvida para pequenas propriedades na China. É o primeiro ciclo tecnológico do setor, com muitas possibilidade [sic] de inovação” (Figueiredo & Ribeiro, 2024).

Já a multinacional italiana CHN Industrial firmou parceria, em 2024, com a chinesa Xag para fornecer drones às concessionárias das marcas Case IH e New Holland no Brasil. O presidente mundial da Case IH afirmou ao Globo Rural na Agrishow de 2024: “temos ‘share’ [participação] de 20% em colheitadeiras, queremos pegar [em drones] um ‘share’ represente a nossa presença no mercado brasileiro” (Figueiredo & Ribeiro, 2024).

A inserção de drones, robôs, sensores e biotecnologia chinesa no rural brasileiro exige uma análise aprofundada que avalie se não está em curso a criação de uma dependência tecnológica que transcende a mera aquisição de maquinário. Instaura-se no Brasil um novo nicho de tecnologias digitais estrangeiras?

O “enxame” de drones chineses, portanto, materializa a transição de um setor que antes operava pela intuição do “pragueiro” para uma espacialidade rural

monitorada, onde a eficiência produtiva é agora uma variável ditada pela inteligência e o comando técnico-científico do capital chinês. Ao exportar o *know-how* originalmente concebido para suas pequenas propriedades, a China não apenas comercializa drones e robôs, mas projeta no Brasil um modelo de modernização digital que redefine a divisão do trabalho e a produtividade no campo.

Todavia, as interações em agricultura digital entre China e Brasil não se restringem às demandas da agricultura capitalista de grande escala, mas trata-se, também, de uma estratégia deliberada do Estado Brasileiro e outras partes interessadas em modernizar o campo via cooperação Sul-Sul em prol da promoção de uma agricultura familiar digital e mecanizada no território brasileiro.

4.2. Máquinas Chinesas como Meio de Produção de Alimentos da Agricultura Familiar do Brasil

O Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA) do Brasil disponibilizou em seu *website*, na versão de junho de 2025, o "Catálogo Especial de Máquinas para a Agricultura Familiar"[113], lançado durante a solenidade do Plano Safra da Agricultura Familiar 2025/26. O documento reúne diversas máquinas e implementos agrícolas financiáveis pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e o Programa Mais Alimentos[114], ambos coordenados pela pasta. A respeito do Programa Mais Alimentos (Brasil/MDA, 2025b):

> O Programa oferece aos agricultores e agricultoras familiares linhas de crédito diferenciadas, assistência técnica com foco em práticas de produção sustentável de alimentos e uso adequado de máquinas e implementos. Além disso, **o programa também promove a articulação de parcerias** com instituições públicas de desenvolvimento industrial e inovação, investimento em programas de pesquisa e desenvolvimento de tecnologias e atração de investimentos externos para **fortalecer o parque industrial brasileiro de máquinas, equipamentos e implementos agrícolas e agroindustriais**. (Grifo do Autor)

A elaboração deste catálogo contou com o apoio de parceiros estratégicos: a Embrapa, a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq), o Sindicato das Indústrias de Máquinas e Implementos Agrícolas do Rio

---

[113] O Catálogo é uma "entrega do Programa Mais Alimentos, do Nova Indústria Brasil e do Programa Nacional de Pesquisa e Inovação para a Agricultura Familiar (PNPIAF)" (Brasil/MDA, 2025a, p. 2).

[114] Pronaf é um programa que "apoia as atividades agrícolas e não-agrícolas desenvolvidas por agricultores familiares no estabelecimento ou aglomerado rural urbano próximo e disponibiliza linhas de crédito adequadas às necessidades dos agricultores familiares". Já o Mais Alimentos é um "Programa criado em 2008 com o objetivo de fomentar a produção de alimentos e incrementar a produtividade da agricultura familiar por meio de linhas de crédito direcionadas à modernização da infraestrutura das unidades produtivas do Pronaf" (Brasil/MDA, 2025a, p. 4). A execução de recursos do Pronaf "é realizada por Bancos Públicos e Privados e Cooperativas de Crédito Rural", inclusive pelo BNDES (Brasil/Serviços e Informações do Brasil, 2025).

Grande do Sul (Simers) e a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea).

O catálogo do MDA apresenta uma listagem de modelos de máquinas e implementos agrícolas e seus fabricantes, Box 2, citando desde grandes multinacionais como a AGCO, Case IH e John Deere – até fabricantes de menor expressão, incluindo a indústria nacional (Brasil/MDA, 2025a). O documento destaca, ainda, “outras máquinas internacionais” como roçadeiras, plantadeira, colheitadeira, veículo motorizado para transportes e outros implementos (15 modelos, mas sem informação de fabricantes) bem como as “máquinas chinesas em fase de teste no Brasil”, Figuras 11 e 12.

É importante historicizar a entrada de máquinas e implementos agrícolas da China voltados à agricultura familiar no Brasil, identificando os desdobramentos de um movimento que resulta do esforço conjunto entre atores governamentais, instituições de pesquisa, empresas, movimentos sociais, comunidade científica e sociedade civil.

Box 2 - Catálogo de Máquinas e Implementos Agrícolas para a Agricultura Familiar do MDA

Trator Agrícola (3 modelos e 21 fabricantes); Implementos de Preparo de Solos* (6 modelos e 65 fabricantes); Implementos/Máquinas para Plantio (6 modelos e 44 fabricantes); Implementos para Tratos Culturais** (5 modelos e 138 fabricantes); Implementos de Colheita (6 modelos e 40 fabricantes); Máquinas para a Horticultura, para alho, batata, batata-doce, beterraba, cebola, cenoura e hortaliças (8 modelos e 9 fabricantes); Máquinas para Mandiocultura (4 modelos e 10 fabricantes); Máquinas para Cafeicultura (4 modelos e 13 fabricantes entre outras); Máquinas para Forragicultura (7 modelos e 20 fabricantes); Máquinas para a Sociobiodiversidade, para coco, coco babaçu, açaí, cacau e erva-mate (8 modelos e 10 fabricantes); Máquinas para Produção de Grãos, como arroz, feijão, milho e soja (16 modelos e 28 fabricantes); Tecnologias Assistivas, para cadeirantes (4 modelos e 5 fabricantes).

* “Incluem na classificação desse tipo de implemento o arado, subsolador, escarificador, grade, enxada rotativa, encanteirador, rolo compactador e rolo faca” (Brasil/MDA, 2025, p. 9).

** “Roçadeiras, pulverizadores, distribuidores de fertilizantes, adubadores em linha, pulverizadores de fertilizantes, sulcadores, equipamentos para poda e raleio são exemplos de tecnologias voltadas para os tratos culturais” (Brasil/MDA, 2025a, p. 14).

Figura 11 - Máquinas Chinesas do Catálogo do MDA



Fonte: Brasil/MDA (2025, p. 33 a 35)

Figura 12 - Máquinas Chinesas do Catálogo do MDA



Fonte: Brasil/MDA (2025, p. 36 a 37)

A inserção de máquinas chinesas no rural brasileiro é um desdobramento da assinatura de um Memorando de Entendimento (com duração de cinco anos), firmado em setembro de 2022, entre quatro atores centrais: o Consórcio Interestadual de Desenvolvimento Sustentável do Nordeste (Consórcio Nordeste); o Instituto Internacional de Inovação de Equipamentos Agrícolas e Agricultura Inteligente *Belt & Road* (IIIAESA) — plataforma de cooperação incorporada em Pequim sob a liderança da Universidade Agrícola da China (CAU); a Associação de Fabricantes de Máquinas Agrícolas da China (CAAMM), organização industrial nacional sediada em Pequim; e a Associação Internacional para Cooperação Popular (IAPC — originalmente denominada Associação Mundial de Cooperação Camponesa), conforme detalhado no Quadro 6.

Quadro 6 - Memorando entre Consórcio Nordeste, IIIAESA, CAAMM e IAPC

As partes concordam em desenvolver programas ou projetos nas áreas de interesse mútuo comum na China e no Brasil. Os programas ou projetos de cooperação acima mencionados incluirão: **1. Pesquisa e desenvolvimento, fabricação e comércio de máquinas agrícolas;** 1) A seleção e teste de máquinas agrícolas adequadas para a agricultura familiar; 2) Pesquisa e desenvolvimento, projeto e fabricação de máquinas agrícolas; 3) Comércio de produtos de máquinas agrícolas; 4) Intercâmbio acadêmico e cooperação relacionado a máquinas agrícolas. **2. Tecnologia e equipamento de processamento de produtos agrícolas**. 1) Processamento de produtos agrícolas; 2) Inspeção de segurança alimentar; 3) Tecnologia e equipamentos em campos relevantes, como embalagem e armazenamento de alimentos; **3. Demonstração e popularização de máquinas agrícolas.** 1) Exploração de modos de produção mecanizados de diferentes de cultivos; 2) Seleção de máquinas agrícolas com base na escala da propriedade; 3) Construção de Unidades Demonstrativas China-Brasil; 4) Mecanismo de extensão da tecnologia de mecanização agrícola. **4. Educação e treinamento em mecanização agrícola** 1) Treinamento técnico de uso de máquinas agrícolas; 2) Educação profissional superior; 3) Graduação em ensino superior; 4) Pós-graduação em educação superior. **5. Cooperação em domínios relevantes, nomeadamente**: 1) Bioinsumos com a utilização de tecnologias sociais; 2) Tecnologia de Reflorestamento; 3) Produção e Armazenamento estratégico de forragens; 4) Tecnologia e equipamentos em energia solar, energia térmica e outros campos relacionados; 5) Fabricação e melhoramento de turbinas eólicas de pequeno e médio porte; 6) Energia da biomassa e produtos biocombustíveis. **6. Quaisquer outros programas ou projetos que sejam considerados de interesse mútuo**. As partes concordam em tomar as seguintes medidas: 1. Promover projetos de pesquisa conjunta; 2. Incentivar e fortalecer a cooperação científica e tecnológica entre instituições de pesquisa científica relevantes de ambos os lados; 3. Planejar e implementar projetos de cooperação em treinamento de pessoal científico e tecnológico; 4. Assegurar um intercâmbio de visitas entre o pessoal de todas as partes (cientistas, engenheiros e representantes de cooperativas).

Fonte: Consórcio Nordeste (2022)

Dentre as repercussões do ato de cooperação firmado em 2022, destaca-se o envolvimento de diversas instituições governamentais e não governamentais na cooperação sino-brasileira para a mecanização da agricultura familiar, cumprindo um dos objetivos centrais do memorando.

Essa articulação conta com a participação de múltiplos atores. O Governo do Estado do Rio Grande do Norte (RN), por meio da Secretaria do Desenvolvimento Rural e da Agricultura Familiar (Sedraf), viabiliza áreas para a testagem de máquinas chinesas desde 2024, especificamente no município de Apodi, no oeste potiguar[115]. Em julho de 2023, a governadora Fátima Bezerra recebeu uma comitiva[116] chinesa composta por "especialistas em desenvolvimento de máquinas agrícolas de pequeno porte, da Faculdade de Engenharia da Universidade Agrícola da China (CAU), chefiada pela professora Yang Minli" (Consórcio Nordeste, 2023b), que afirmou:

> A governadora do Rio Grande do Norte buscou a consolidação deste projeto. Assinamos um memorando de entendimento que também envolve o **Ministério da Tecnologia da China** para um intercâmbio de transferência de tecnologia e fabricação de equipamentos no Nordeste brasileiro, incentivando a produção de alimentos e a industrialização na região. (...). (Sedraf-RN, por ASSECOM/RN, 2023). (grifo do autor)

[115] "Com área territorial de 1.602,477 km² e população estimada em 2021 de 35.904 habitantes, o município tem forte vocação para a agricultura familiar, onde conta com 2.227 estabelecimentos agropecuários, totalizando uma área de 73.101 hectares, com 7.778 pessoas ocupadas nestas atividades" (Consórcio Nordeste, 2023a). A produção do arroz vermelho e do milho são culturas em destaque no município, em especial no Vale do rio Apodi, que possibilita a adoção do sistema de irrigação por inundação (Sedraf-RN, 2023, p. 5).

[116] A comitiva chinesa estava composta "por Yang Minli, presidente do Instituto Internacional de Equipamentos Agrícolas "Cinturão e Rota Inovação e Agricultura Inteligente", a diretora da Faculdade de Engenharia da Universidade Agrícola da China (CAU); Zhang Zhao, professor da CAU; Dou Dong, professora assistente de pesquisa da CAU; Weiyan Zhu, coordenadora da Associação Internacional para a Cooperação Popular – IAPC – BAOBAB Ásia; Luiz Zarref, coordenador da Baobab América Latina; Cecília Santos, gerente de projetos da Baobab América Latina; e Chen Yihui, intérprete." (Consórcio Nordeste, 2023b).

Como parte das atividades da comitiva no RN, realizou-se um trabalho de campo[117] nas áreas destinadas aos testes. Essa interação reflete a reciprocidade à visita da governadora Fátima Bezerra à China em abril de 2023, ocorrida durante a missão oficial do Presidente Lula ao país asiático (Consórcio Nordeste, 2023b):

> A mecanização agrícola adaptada à realidade da agricultura familiar no Nordeste brasileiro é uma pauta que vem sendo discutida desde 2020 pela Câmara Temática [da Agricultura Familiar, CTAF] do Consórcio Nordeste, que reúne gestores e gestoras dos nove estados da região e que é coordenada por mim e pelo secretário [da Sedraf] Alexandre Lima", afirmou a governadora Fátima Bezerra [em 2023].

O primeiro lote de maquinário chinês chegou ao Rio Grande do Norte em outubro de 2023. Ao todo, 29 máquinas foram doadas por fabricantes chinesas; "destas, 11 ... [foram] entregues ao MST no RN, Paraíba, Maranhão e Ceará ... [para] testagens de eficiência das máquinas, nos diferentes tipos de solos e sistemas produtivos" (MST, 2024). O conjunto, composto por motocultivadores, microtratores, roçadeiras, plantadeiras e semeadeiras, possui valor estimado em R$ 1 milhão (Consórcio Nordeste, 2023b).

A solenidade de testagem marcou a programação do evento de parceria China-Brasil em Apodi, entre janeiro e fevereiro de 2024. Notadamente, a agenda incluiu o "Seminário Mulheres Rurais e Máquinas Agrícolas: Produção e Reprodução para o Bem Viver" – organizado pelo MDA, o Consórcio Nordeste e mulheres de Movimentos Sociais da região, visando a "discutir com mulheres rurais da Região Nordeste do

---

[117] Parceiros envolvidos: "Universidade Agrícola da China – CAU; Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e Agricultura Familiar do RN – Sedraf; Instituto para Cooperação Internacional Camponesa – IAPC; Consórcio para o Desenvolvimento Sustentável do Nordeste do Brasil - CNE; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Norte – FAPERN; Cooperativa da agricultura familiar Xique-Xique; Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural do estado do Rio Grande do Norte – EMATER/RN; Instituto Federal do Estado do Rio Grande do Norte – IFRN; Prefeitura Municipal de Apodi/RN; Comissão Pastoral da Terra; Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do Município de Apodi/RN; e Centro Feminista 8 de Março" (Sedraf-RN, 2023).

Brasil a importância do tema máquinas, tecnologias e equipamentos na construção de políticas para agricultura familiar", Figura 13 (Sedraf-RN, 2024b).

A respeito da implementação desta parceria sino-brasileira, cabe mencionar que a Sedraf-RN e o Consórcio Nordeste firmaram convênio[118], em fevereiro de 2024, no valor de R$ 161.860,00. O objeto do acordo é financiar a "primeira etapa do Projeto de construção de uma plataforma de transferência internacional China-Brasil para tecnologias avançadas e aplicáveis de mecanização agrícola para pequenos e médios camponeses".

Nessa perspectiva, a Fundação de Amparo e Promoção da Ciência, Tecnologia e Inovação do RN (FAPERN) noticiou investimento "de quase 2 milhões de reais" para o projeto, visando "ainda a fomentar intercâmbios entre professores, pesquisadores e alunos da Universidade Agrícola da China e a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN) e outras ICTIs do RN" (Sedraf-RN, 2024a, via Ascom - FAPERN).

Na mesma toada, foi inaugurada a "Residência Tecnológica de Mecanização da Agricultura Familiar" em Apodi/RN, em novembro de 2024, Figura 14. O centro é um resultado da cooperação sino-brasileira com a CAU, em conjunto com o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e o Consórcio Nordeste, contando com a coordenação local da Sedraf, UERN, IFRN e UFERSA[119] (Figueiredo/AGECOM-UERN, 2024).

Sobre as primeiras impressões do desempenho das máquinas chinesas, o Quadro 7 destaca depoimentos de agricultores familiares do Maranhão, Ceará e Rio Grande do Norte, além de lideranças do MST na região Nordeste e do Vice-gerente da Sinomach Digital. Tais relatos constam no documentário "Máquinas Chinesas,

---

[118] Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte, Ano XCI • Nº 15600, Natal, 03 de fevereiro de 2024.

[119] "Três estudantes da Universidade Agrícola da China iniciaram residência (...), em Apodi, promovendo intercâmbio de pesquisa e conhecimento entre Brasil e China no campo da mecanização da agricultura familiar." (Sedraf-RN, 2024).

Terras Camponesas: Tecnologia para Alimentar o Brasil", produzido pelo portal Brasil de Fato e disponibilizado em 10 de maio de 2025.

Quadro 7 - Documentário "Máquinas Chinesas, Terras Camponesas: Tecnologia para Alimentar o Brasil"

Assentamento Cristina Alves, Itacapecuru Mirim, Maranhão
José Ribamar – agricultor familiar: "Com a chegada das máquinas, das 2 colheitadeiras de arroz no assentamento, a gente teve um avanço muito significativo na hora da colheita, porque antes a gente fazia a colheita totalmente manual, usando a faquinha, um método bem tradicional, onde isso leva cerca de 25 dias para colher 1 hectare de arroz."
Elias Araújo - Direção Nacional do MST: "Então, se uma família levava, em média, 2 semanas para colher o meio hectare dela [de arroz], hoje, com a máquina testada aqui, experiência da última colheita, você colhe isso aí em 1 dia."
Comunidade do Córrego, Apodi, Rio Grande do Norte
Antônio Brilhante – Agricultor Familiar: "Com a chegada das máquinas, eu, particularmente, eu penso que pode ser que a gente vai aposentar os animais, porque vai melhorar e vai ter como a gente produzir mais, por ter mais rapidez no preparo de solo."
Assentamento Bernardo Marim 2, Russas, Ceará
Brito Júnior – Gestor de Produção do MST - Ceará: "[Na semeadura manual] (...) a pessoa joga sempre 4, 5 sementes. E, na máquina, não, já é uma semente por cova, um espaçamento menor [entre as covas], que gera uma produtividade maior no final da produção. A gente levava, se fosse 2 pessoas para plantar 1 hectare, no mínimo 4 dias fazendo todo esse processo de plantio do feijão e do milho, manual. Na máquina, 1 hectare, a gente faz, iniciando 6h, a gente termina 9h, no máximo."
Maria de Jesus, Coordenação estadual do MST - Ceará: "Então, as máquinas, elas vão contribuir, já estão contribuindo com a redução da penosidade do trabalho. Elas estão contribuindo com o aumento da nossa produção, porque uma coisa sou eu, com a minhas forças de trabalho, com uma enxada, outra coisa sou eu com um trator."
Li Wei - Vice Gerente da Sinomach Digital - comentou sobre a Agricultura Digital e uso de IA na China
"Através da nossa plataforma de comando e controle de operações agrícolas, da nuvem de máquinas agrícolas e dos sistemas de fazendas inteligentes, conseguimos ajudar os agricultores em muitas tarefas. Por exemplo, ao plantar, podemos, com base no clima, na umidade do solo, na luz solar e na quantidade de água, ajudar os agricultores a definirem as práticas agronômicas, ou a calcular a quantidade de fertilizante e sementes necessárias para cada hectare. O sistema faz esses cálculos antecipadamente, utilizando tecnologia de inteligência artificial para fornecer um plano de produção agrícola muito bom e prático. Isso reduz a dificuldade da produção agrícola para os agricultores."

Fonte: Brasil de Fato. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=A1GZgz2dUlU>. Acesso em 01 de ago. de 2025. Organizado pelo Autor

Figura 13 - A) Foto da solenidade de testagem de máquinas agrícolas chinesas que ocorreu em Apodi/RN, em fev. de 2024. B) Foto do Seminário Mulheres Rurais e Máquinas Agrícolas, em Apodi/RN, em fev. de 2024; a foto mostra uma mesa e um banner que ilustra uma mulher chinesa operadora de máquina agrícola; no chão foi escrito “Mulheres Rurais e Máquinas Agrícolas”



Fonte: ASSECON-RN (2024) - Foto de Humberto Sales

Figura 14 - Fotos de duas agricultoras operando máquinas chinesas em fase de testes na ocasião da inauguração da Residência Tecnológica de Mecanização da Agricultura Familiar, em Apodi/RN, em nov. de 2024



Fonte: UERN - Fotos de Luziária Machado e Nathan Figueiredo

No contexto da cooperação Brasil-China para mecanização da agricultura familiar, o Governo Federal do Brasil passou a integrá-la oficialmente por meio do Ministério do Desenvolvimento Agrário, recriado em 2023.

Durante a terceira visita de Estado do presidente Lula da Silva à China, em abril de 2023, o ministro do MDA, Paulo Teixeira – em conjunto com o Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome do Brasil e o ministro da Agricultura e Assuntos Rurais da China, Tang Rejan –, firmou "Memorando de Entendimento na Cooperação para o Desenvolvimento Social e Rural e Combate à Fome e à Pobreza". O documento possui validade de cinco anos, com previsão de renovação automática por igual período.

Este Memorando é o primeiro acordo bilateral voltado especificamente ao desenvolvimento rural e à agricultura familiar, firmado às vésperas do 50º aniversário das relações diplomáticas entre os países e constituindo um desdobramento do MdE estabelecido pelo Consórcio Nordeste e a CAU em 2022. Segundo o MDA (2023a), o objetivo é "promover o desenvolvimento rural e potencializar a agricultura familiar sustentável", em alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Sobre o alcance da parceria, o portal Gov.br destacou:

> O documento abre caminho para soluções de energias renováveis para agricultura familiar, bioinsumos e toda uma gama de instrumentos para melhorar a produtividade no campo. Trata-se de iniciativas de cooperação em pesquisa e inovação para o setor, incluindo maquinários apropriados para pequenas propriedades. **Em Pequim, o ministro [do MDA] se reuniu com os representantes da Sinomach para tratar da implantação de fábricas de maquinário agrícola adaptado para as pequenas propriedades no Brasil**. A empresa chinesa é especializada em fabricação, pesquisa e desenvolvimento de novas máquinas, produtos e serviços. (Brasil/MDA, 2023b). (grifo do autor)

Em paralelo à agenda presidencial, o ministro Paulo Teixeira encontrou-se com o vice-presidente da Universidade Agrícola da China (CAU), ocasião em que se ratificou o compromisso de ampliar parcerias com universidades brasileiras (Brasil/MDA, 2023b). Dentre os desdobramentos desses encontros, destacam-se dois marcos recentes.

O primeiro refere-se à parceria entre o MST e a gigante estatal Sinomach Digital Technology. Em julho de 2025, a Sinomach firmou um Memorando de Entendimento com a Prefeitura de Maricá (RJ) e a *agritech* OZ.Earth, visando à digitalização das práticas agrícolas camponesas e à "instalação de fábricas de máquinas agrícolas inteligentes (tecnologia chinesa) para agricultura familiar e o desenvolvimento de plataformas digitais para gestão de maquinários" (Melo/Brasil de Fato DF, 2025).

No mesmo sentido, a Sinomach e a Embrapa firmaram, também em julho de 2025, um MdE com validade até 2030, focado em fomentar "a mecanização, a digitalização e o uso de inteligência artificial" na agricultura familiar. Conforme noticiou a estatal brasileira (Antunes/Embrapa, 2025):

> O memorando assinado prevê a criação de **centros de serviços agrícolas inteligentes** em regiões com alta concentração de agricultores familiares. **Esses centros oferecerão máquinas agrícolas de pequeno e médio porte, além de plataformas digitais de gestão e tecnologias como internet das coisas, big data e inteligência artificial**. O objetivo é ampliar o acesso dos agricultores a mercados, aumentar a produtividade e promover a inclusão social e produtiva. (grifo do autor)

O segundo desdobramento diz respeito ao estabelecimento de novas parcerias estabelecidas entre a CAU e universidades brasileiras. A Universidade de Brasília (UnB) e a CAU firmaram, em setembro de 2023, no gabinete do ministro do MDA, Paulo Teixeira, o "Memorando de Entendimento para a construção do Centro Brasil-China de Pesquisa, Desenvolvimento e Promoção de Tecnologia em Mecanização para Agricultura Familiar". Na ocasião, anunciou-se que a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) [120] participará do projeto investindo em pesquisa e inovação, além de

[120] Em 2023, a Finep e a prefeitura de Xangai firmaram Memorando de Entendimento "com o objetivo de desenvolver e fortalecer a cooperação científica em agricultura, aeroespacial, nanotecnologia, informação e comunicação, Inteligência Artificial, saúde e tecnologias verdes" (Brasil/MCTI, 2023).

financiar empresas que venham a produzir os resultados dessas investigações (Brasil/UnB, ASCOM-Gabinete da Reitoria, 2023).

O Centro Brasil-China, instalado no campus Darcy Ribeiro da UnB, foi inaugurado em novembro de 2024, durante o “Fórum Brasil-China: Marcos para uma nova fase de cooperação para o desenvolvimento compartilhado” [121]. O evento contou com a presença de altas autoridades, como o ministro da Educação da China, Huai Jinpeng, o embaixador chinês no Brasil, Zhu Qinqiaoe; pelo lado brasileiro, a ministra Luciana Teixeira (MCTI) e Paulo Teixeira (MDA), além da participação de parlamentares do Brasil, lideranças de movimentos sociais da comunidade científica (Nery/UnB, 2024).

No âmbito desse evento, inaugurou-se o Laboratório de Agroecologia Familiar Digital no Parque Científico e Tecnológico (PCTec) da UnB, com investimento de R$ 175 mil reais (Brasil/MDA, 2024). Ocorreu, também, a exibição de mais de 70 máquinas e implementos chineses — de empresas como BDG, Beyan, Debont, Lovol, XAG e Zoomlion —, encaminhados para testes na Fazenda Água Limpa da UnB, Figuras 15, 16 e 17 (Trabalho de Campo, 2024). Segundo Gomide e Sauer (2024), o Centro estrutura-se em três eixos: maquinário e novas energias; bioinsumos e agroecologia; e residência científica e tecnológica, visando a resolver gargalos de populações historicamente excluídas dos avanços técnicos.

Outro desdobramento sucedeu-se na segunda visita de Estado de Xi Jinping ao Brasil, em novembro de 2024, com a assinatura do MdE para o 'Estabelecimento do Laboratório Conjunto em Mecanização e Inteligência Artificial para Agricultura Familiar' entre o MCTI e o Ministério da Ciência e Tecnologia da China. Para a implementação, definiram-se como órgãos executores a CAU e o Instituto Nacional do Semiárido (INSA), sediado em Campina Grande (PB). Em junho de 2025, a vice-ministra chinesa Lin Xin e o diretor do INSA, José Etham Barbosa, ratificaram o

[121] Evento organizado pela UnB em parceria com o Instituto Taihe; e Co-organizado pela Associação Internacional para a Cooperação Popular (Baobab/IAPC), o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e o Tricontinental: Instituto de Pesquisa Social.

objetivo de utilizar IA e maquinário de pequeno porte para o monitoramento ambiental e do solo no semiárido (BRASIL/MCTI, 2025).

Adicionalmente, o MDA e o ministério chinês (MARA) firmaram o “Memorando de Entendimento (2025-2030) sobre Cooperação em Agricultura Familiar Moderna”, durante a quarta visita de Lula à China, em maio de 2025, Quadro 8. O documento prevê o estabelecimento de fazendas experimentais em Apodi (RN) e Brasília (DF), além da cooperação em IoT, IA e *Big Data*.

Um ponto sensível reside na eventual padronização ou dependência de plataformas digitais chinesas no manejo da agricultura familiar, o que pode comprometer a soberania de dados do Brasil caso haja uma rigidez nos protocolos e na manutenção dos sistemas por firmas estrangeiras. Ao delegar a gestão operacional e a governança de dados a plataformas e protocolos estrangeiros da China, o Brasil arrisca aprofundar antigas assimetrias na Divisão Internacional do Trabalho, agora sob a roupagem da Agricultura Digital.

Nessa cooperação, torna-se crucial o lado brasileiro não renunciar ao desenvolvimento de tecnologias próprias, recusando “velhos” papéis na Divisão Internacional do Trabalho e no sistema agroalimentar global. Portanto, o grande desafio desta parceria não reside apenas na chegada das máquinas inteligentes ao campo, mas na capacidade do Estado brasileiro em garantir a autonomia e a soberania sobre o ciberespaço e as informações estratégicas que estruturam a produção agrícola no século XXI.

As preocupações inerentes à adoção de tecnologias emergentes perpassam a propriedade e o controle de dados, a soberania digital, a segurança cibernética, a dependência de sistemas orientados por *software* — dado seu elevado custo — e a concentração do domínio tecnológico em poucos grupos. Segundo Shepherd *et al.* (2018), a falta de clareza sobre a equidade dos benefícios gerados pelo *Big Data* já constitui barreiras à adesão da agricultura digital por parte dos agricultores. Os autores mencionam, ainda, a complexidade de uso das ferramentas e a inadequação dessas tecnologias à diversidade local.

Já Bertollo, Castillo e Busca (2022) concluem que o suporte tecnológico e financeiro, somado à infraestrutura de energia elétrica e de telecomunicações,

constituem os pilares que viabilizam o emprego de tecnologias no campo — como a IoT —, sobretudo para os produtores de pequena escala da agricultura familiar.

Figura 15 - A) foto de uma trator da empresa chinesa BDG máquinas; B) foto do trator TE254 – adequado para operações como aragem, semeadura, fertilização entre outras - da chinesa Weichai Lovol Smart Agriculture Technology Co. Ltd



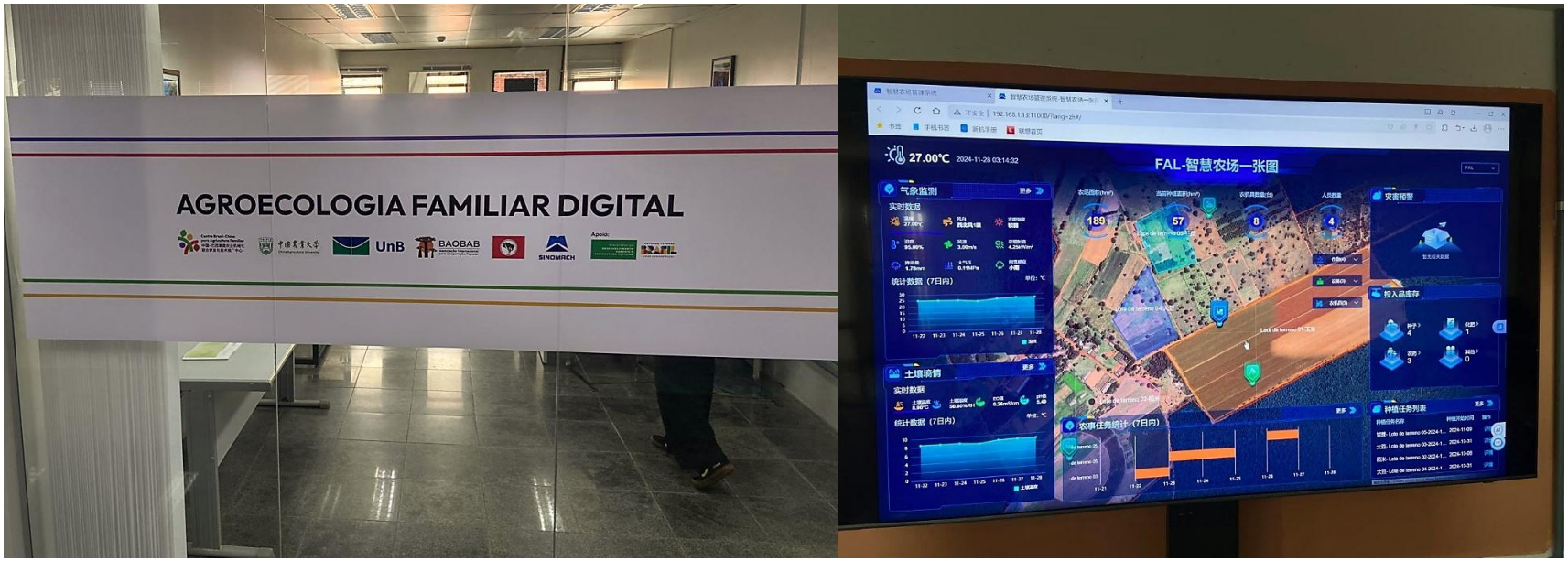
Fonte: Acervo pessoal - nov. de 2024

Figura 16 - A) foto do Trator F4090 – adequado para aração, semeadura e transporte – da chinesa Weichai Lovol. B) foto do Micro trator SR100A-8 – projetado especificamente para idosos e mulheres – da Xinyuan Agricultural Machinery Co., Ltd (Shineray). C) foto da Colheitadeira 4LZ-1.5 – adequado para operações de campo pequeno e de plantio e capaz de concluir continuamente as operações de colheita de arroz e trigo – da Zheijiang Sifang Group Co., Ltd. D) foto do Micro trator GN121 – adequado para arar, aplicar fertilizantes, semear e outras operações em pequenos lotes – da Sifang



Fonte: Acervo pessoal – nov. de 2024

Figura 17 - Foto da entrada do Laboratório da Agroecologia Familiar Digital, e da sala de monitoramento de Big Data, instalado no Parque Tecnológico da UnB



Fonte: Acervo pessoal – nov. de 2024

Quadro 8 - MdE sobre a Cooperação Brasil-China em Agricultura Familiar Moderna e Mecanização Agrícola (2025–2030)

Reconhecendo que **a produção local de máquinas, equipamentos tecnológicos e de dados** é essencial para aumentar a produtividade rural e melhorar o padrão de vida dos agricultores familiares e suas comunidades; este Memorando de Entendimento (MdE) tem como **objetivo promover o intercâmbio e a capacitação de pessoal científico e de pesquisa, o desenvolvimento conjunto de fazendas e encorajar à transferência voluntária de tecnologia** (...).

Escopo

1. **Pesquisa conjunta sobre políticas públicas**. As Partes se comprometerão com atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico nas áreas de políticas públicas voltadas à agricultura familiar, desenvolvimento agrícola e rural sustentáveis, aumento da produção de alimentos e redução de perdas por meio de mecanização, agroecologia, e agricultura orgânica e inclusiva.

2. **Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) conjunto em tecnologia**. As Partes colaborarão em P&D para: a) **Mecanização da agricultura e da agricultura familiar**, com foco em máquinas de pequeno e médio porte, máquinas inteligentes e drones adequados à agricultura familiar; b) Tecnologias relacionadas a **insumos biológicos**, com foco naqueles derivados de resíduos orgânicos urbanos e rurais, bem como em resíduos e sobras de origem animal e agrícola; c) Tecnologias, voltadas à agricultura, relacionadas à **Internet das Coisas, Big Data, inteligência artificial, conectividade rural, energia renovável** e adaptação e resposta às mudanças climáticas.

3. **Estabelecimento conjunto de fazendas para testes, demonstrações, extensão e educação**. a) As Partes estabelecerão **Fazendas Brasil-China para mecanização e tecnificação da agricultura familiar**. Isso inclui o uso integral da **fazenda da agricultura familiar para mecanização agrícola em Apodi,** no estado do Rio Grande do Norte (Fazenda Apodi), e da **Fazenda da Agricultura Familiar Moderna em Brasília (Fazenda Brasília)**, construídas conjuntamente pela Universidade Agrícola da China e parceiros brasileiros. Nessas fazendas serão conduzidas demonstrações, operações em campo, testes de desempenho e avaliações de máquinas agrícolas adequadas à agricultura familiar. b) O lado brasileiro avaliará a viabilidade legal e técnica de incorporar essas fazendas aos programas nacionais de **Assistência Técnica e Extensão Rural**. c) As Partes explorarão vias legais, acadêmicas e de cooperação internacional para **estabelecer essas Fazendas Brasil-China como centros educacionais** voltados a jovens e adultos, incluindo mulheres e meninas.

4. **Treinamento e intercâmbio de pessoal científico e de pesquisa**. As Partes promoverão a qualificação técnica e a competência geral de pessoas envolvidas na agricultura familiar por meio de intercâmbios de pessoal (...).

5. **Cooperação bilateral econômica e comercial**. As Partes buscarão maior entendimento sobre regras, leis, regulamentos e o ambiente de negócios no mercado de máquinas agrícolas de cada país, e **incentivarão empresas chinesas de maquinário agrícola a expandir seus negócios no Brasil**, incluindo a comercialização e venda destes produtos, e investimento na **construção de centros de manutenção e de unidades de fabricação,** o que poderá envolver parcerias de tipo **joint venture com empresas brasileiras.**

Organização e Implementação

2. Sobre a gestão cotidiana das Fazendas: para a Fazenda Apodi, as entidades delegadas são a **Universidade Agrícola da China** pelo lado chinês e a **Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e Agricultura Familiar do Governo do Estado do Rio Grande do Norte** pelo lado brasileiro; para a Fazenda Brasília, as entidades delegadas são a Universidade Agrícola da China pelo lado chinês e a **Universidade de Brasília** pelo lado brasileiro.

Obrigações

Mediante acordo mútuo entre as Partes e com a fonte de financiamento confirmada, o **lado chinês** fornecerá **máquinas agrícolas, plataformas digitais de gestão e especialistas técnicos**. O **lado brasileiro** se responsabilizará pela **disponibilização de espaços, instalações, mobilização e pessoal de gestão**, e se compromete a oferecer apoio essencial para visitas de campo, atividades promocionais e **treinamentos de delegações chinesas no Brasil**, bem como para a **entrada de produtos e peças de máquinas agrícolas chinesas no Brasil**. (Grifo do autor)

Fonte: Brasil/MRE (2025)

4.3. O Estado das Coisas no Brasil

Nesta seção, direcionamos o olhar à ação política institucional em nível federal – especialmente do Estado brasileiro e de instituições privadas –, bem como às iniciativas de mercado que promovem a agricultura digital no conjunto de sistemas agroalimentares do Brasil.

4.3.1. Ação Política Institucional

Souza e Bidarra (2022) enfocam políticas públicas da esfera federal, tanto pretéritas quanto recentes, que contribuem direta ou indiretamente para o atual desenvolvimento da agricultura digital no país. Os autores mencionam a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)[122], em 1972, e do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA)[123], em 1992, que integra a Embrapa, Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Oepas), universidades e institutos de pesquisa federais e estaduais, além de organizações públicas e privadas.

Em relação ao papel desempenhado pela Embrapa, cabe fazer menção à criação do seu núcleo de Tecnologias da Informação e Comunicação da Embrapa em 1985, transformado, cinco anos depois, no Centro de Pesquisa Informática Agropecuária. Com sede em Campinas (SP), o centro tornou-se uma das Unidades da Embrapa e, em 2021, passou a ser denominado de Embrapa Agricultura Digital[124].

---

[122] Empresa pública criada por meio da Lei Federal nº 5.851/1972, vinculada ao Mapa (Brasil, 1972).

[123] Sistema criado por meio da Lei Federal nº 8.171/1991 e da Portaria Federal do Mapa nº 193/1992.

[124] A Unidade Embrapa Agricultura Digital “dispõe de um parque computacional de alto desempenho (...). Seu Data Center possui elevada capacidade de armazenamento e processamento de dados e oferece suporte a projetos de pesquisa de diferentes Unidades da Embrapa e programas governamentais” (Embrapa Agricultura Digital, 2025).

No Plano Diretor da empresa pública, especifica-se que a agricultura digital “é um dos pilares estratégicos no ecossistema de inovação” (Embrapa, 2021). Ao longo de sua história, a Embrapa foi provedora de diversas pesquisas científicas, tornando-se a instituição de referência no desenvolvimento técnico-científico de um modelo de agricultura tropical que seguiu os padrões da 'Revolução Verde' e que, atualmente, mantém-se no limiar do desenvolvimento de tecnologias digitais.

A AgroAPI[125], por exemplo, é uma plataforma da Embrapa lançada em 2019 e “voltada para o mercado de tecnologias em agricultura digital, possibilitando que informações e modelos agropecuários gerados pela Embrapa e seus parceiros possam ser acessados por meio de Interface de Programação de Aplicativos (APIs, na sigla em inglês)” (Embrapa Agricultura Digital, 2025). As APIs[126] são fundamentais no universo digital, pois realizam a conexão automatizada entre diferentes sites, aplicativos e plataformas, atuando como intermediárias dos diversos sistemas funcionais no ciberespaço.

Atualmente, existem dez APIs no catálogo da AgroAPI[127]; algumas possuem acesso livre, enquanto outras exigem assinatura de contrato para pagamento. Entre elas, destacam-se: a ClimAPI, voltada à previsibilidade climática (paga); a SATVeg, destinada à geração e visualização de perfis temporais de índices vegetativos (NDVI e EVI) para a América do Sul (paga); e a de Bioinsumos, que reúne informações sobre inoculantes e produtos para controle de pragas (gratuita), Box 3.

---

[125] “A Plataforma AgroAPI oferece informações e modelos agropecuários gerados pela Embrapa que podem ser utilizados por empresas, instituições públicas e privadas e startups para a criação de softwares, sistemas web e aplicativos móveis para o setor agropecuário” (Embrapa Agricultura Digital, 2025).

[126] “As APIs representam um conjunto de padrões e linguagens de programação que permitem, de maneira automatizada, a comunicação entre sistemas diferentes de forma ágil e segura.” (Embrapa Agricultura Digital, 2025).

[127] Ver em <https://www.agroapi.cnptia.embrapa.br/portal/index.html#catalogo-apis>.

Box 3 - APIs da Plataforma AgroAPI da Embrapa

ClimAPI

"A ClimAPI contempla um conjunto de dados agrometeorológicos para uso em soluções digitais de previsibilidade climática. Os dados são gerados pelo Global Forecast System (GFS) da National Oceanic and Atmospheric Administracion (NOAA). São 17 variáveis para todo o território nacional, que podem ser customizadas e integradas a softwares e aplicativos móveis utilizados para apoiar a gestão da propriedade, do plantio à colheita."

SATVeg

SATVeg tem o "objetivo de apoiar atividades de gestão territorial e monitoramento agrícola e ambiental. Por meio da API, softwares e aplicações clientes podem acessar o banco de dados geoespacial do SATVeg e consumir os dados referentes aos índices vegetativos de um ponto ou polígono de interesse, de forma automática."

SmartSolos Expert

"Possibilita a classificação de perfis de solos do Brasil por meio de um sistema especialista implementado com base nas regras da 5ª edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), que é o sistema taxonômico oficial para classificação de solos no Brasil. A partir dos dados relevantes para a classificação de solos, esta API é capaz de classificar os perfis nos quatro primeiros níveis do SiBCS".

PlantAnnot

"Possibilita acesso a informações sobre genes e proteínas de mais de 50 espécies de plantas armazenadas no banco de dados do sistema PlantAnnot. O sistema foi desenvolvido para encontrar proteínas que não têm função atribuída e podem estar relacionadas a mecanismos moleculares ligados a estresses abióticos em plantas. Essas informações são usadas nas pesquisas do Laboratório Multiusuário de Bioinformática (LMB) e da UMiP GenClima, ambos da Embrapa".

Agrofit

"Composta por um banco de dados de todos os produtos: defensivos agrícolas, agrotóxicos, produtos fitossanitários, bioinsumos e afins registrados no Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa)". Fonte: AgroAPI (2025).

Outra inovação digital da Embrapa é o *software* Sibraar (Sistema Brasileiro de Agrorastreabilidade)[128], lançado em 2022. A ferramenta utiliza tecnologia *blockchain*[129] para a rastreabilidade de produtos agroindustriais e "disponibiliza QR

[128] Ver em <https://sibraar.com.br/>.

[129] "O armazenamento e o processamento das assinaturas digitais dos dados ocorrem nos servidores da Empresa seguindo protocolos de segurança. O uso da tecnologia blockchain já garante segurança e integridade das informações por meio do encadeamento automático das assinaturas digitais de lotes de fabricação, com informações disponibilizadas em códigos bidimensionais QR. Ferramentas criptográficas gravam as informações em uma cadeia de blocos (blockchain), criando uma trilha para a auditabilidade dos dados, sem risco de alterações." (Embrapa Agricultura Digital, 2023).

Code estampado na embalagem do produto para acesso direto a informações sobre a origem e processo de fabricação" (Embrapa Agricultura Digital, 2022).

O projeto-piloto[130] do Sibraar foi aplicado na produção de açúcar mascavo em São Paulo, visando a suprir as demandas de rastreabilidade atreladas à agenda ESG e aos mercados internacionais exigentes, como a União Europeia, além de ampliar o valor agregado do produto (Embrapa Agricultura Digital, 2022). Em 2024, Embrapa anunciou desenvolvimento de projetos-pilotos para as cadeias do frango e da suinocultura (em parceria com a ABPA) e para a cultura do arroz (junto à Abiarroz)[131].

No contexto da ação política federal, Souza & Bidarra (2022) destacaram três leis federais: I) I) a Lei nº 10.332/2001 (CT-Agronegócio), que instituiu mecanismos de atração de investimentos para o financiamento de CT&I no setor; II) o Marco Legal da CT&I (Lei nº 13.243/2016), que dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico e à inovação (BRASIL, 2016); e III) a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD — Lei nº 13.709/2018), que regula o tratamento de dados pessoais por entes públicos e privados (Brasil, 2018).

Os autores mencionam, ainda, dois decretos federais recentes: o Decreto nº 9.854/2019, que implementa o Plano Nacional de Internet das Coisas, e o Decreto nº 10.052/2019, que institui a Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão e Digital (CBAPD). Esta comissão, órgão consultivo vinculado ao MAPA, foi idealizada para estabelecer elos entre instituições da administração direta — como o MAPA e o MCTI — e criar um ambiente sinérgico entre agentes públicos e atores do setor privado, incluindo produtores, cooperativas e a indústria de máquinas.

---

[130] Desenvolvido por meio de cooperação técnica entre a Embrapa Agricultura Digital, a Cooperativa dos Plantadores de Cana do Estado de São Paulo (Coplacana) e a Usina Granelli (Embrapa Agricultura Digital, 2022).

[131] Ver em: <https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/222453/desenvolvimento-e-implementacao-de-protocolos-de-rastreabilidade-nas-cadeias-produtivas-de-frangos-de-corte-e-suinos-para-a-integracao-de-informacoes-agroindustriais-ao-sistema-brasileiro-de-agrorrastreabilidade-sibraar>; <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/87166165/sistema-de-agrorrastreabilidade-para-cultura-do-arroz--e-apresentado-na-abertura-da-colheita>.

Nesse cenário, cabe destacar a criação de programas federais voltados à promoção da agricultura digital (Souza; Bidarra, 2022):

- BNDES Piloto IoT (2017) – programa destinado a propor um plano de ação para a implantação de Internet das Coisas no Brasil;
- Câmara do Agro 4.0[132] (2019) – criada via Acordo de Cooperação Técnica entre MCTI e MAPA, objetivando a expansão da conectividade e de serviços inovadores no meio rural;
- Programa Ater Digital do Mapa (2020) – focado na ampliação da assistência técnica e extensão rural por meio das TICs;
- Programa Agro 4.0 (2020) – parceria entre o Mapa, o Ministério da Fazenda, o MCTI e a ABDI, inicialmente voltada ao apoio de 14 projetos-piloto de difusão tecnológica.

Quanto à Câmara do Agro 4.0, sua criação como fórum de debate foi "motivada por prioridade do Plano de IoT, previsto no Decreto nº 9.854, de 25 de junho de 2019" e objetiva "formular diretrizes para integração e harmonização das iniciativas para o desenvolvimento do agro 4.0 no Brasil" (Brasil/ MCTI, 2025). O modelo de governança da Câmara estruturou-se em quatro Grupos de Trabalho (GTs), com participação paritária entre instituições públicas e o setor privado:

- GT1 - Desenvolvimento, Tecnologia e Inovação: 38 instituições coordenadas pelo MCTI;
- GT2 - Desenvolvimento Profissional: 24 instituições coordenadas pelo MAPA;
- GT3 - 43 instituições coordenadas pelo MAPA;
- GT4 - Conectividade no Campo: 23 instituições coordenadas pelo Ministério das Comunicações (MCom) (Brasil/ MCTI, 2025).

[132] A Câmara é "estruturada por Conselho Gestor integrado pelas pastas da Agricultura (SDI) e da Ciência, Tecnologia e Inovações (SEMPI), representantes da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB), e é composta por uma Secretaria-Executiva e Grupos de Trabalho (GTs) integrados por inúmeras instituições e organizações públicas e privadas" (Brasil/Mapa, 2021, p. x).

Esses quatro grupos de trabalho elaboraram o “Plano de Ação 2021-2024”, Box 4.

Box 4 – Plano de Ação 2021-2024 da Câmara do Agro 4.0

I - Desenvolvimento, Tecnologia e Inovação

a) Mapear os ambientes de inovação focados no Agro existentes no País; b) Identificar os instrumentos de fomento e financiamento voltados à inovação; c) Mapear as soluções tecnológicas relacionadas ao Agro 4.0, já disponíveis para transferência de tecnologia.

II - Desenvolvimento Profissional

a) Educação Formal: definir estratégias para a incorporação dos temas da agricultura digital e de precisão nos cursos de graduação e pós-graduação no País; b) Educação não Formal: mapear cursos e plataformas EAD já existentes e articular mecanismos de integração destes para ampliar as ações de capacitação, instrução e difusão de informações e conhecimentos relacionados à Agricultura Digital.

III - Cadeias Produtivas e Desenvolvimento de Fornecedores

a) Identificar o perfil do pequeno e médio produtor em relação à adoção de tecnologia Agro 4.0; b) Identificar e propor soluções para os gargalos nas cadeias de produção; c) Promover a integração dos elos das cadeias produtivas, visando a agregação de valor e rastreabilidade da produção.

IV - Conectividade no Campo

a) Identificar e caracterizar as alternativas tecnológicas (fibra, antena, rádio, satélite, etc.); b) Linhas de fomento e financiamento da conectividade no campo; c) Aspectos regulatórios.

A implementação das ações e iniciativas serão de responsabilidade das instituições participantes dos GTs.

Fonte: Brasil/MCTI/Mapa (2021).

Dentre os desdobramentos, destacam-se estudos interorganizacionais que visam diagnosticar os desafios do setor, como o mapeamento do ecossistema de inovação realizado pela ABDI e o estudo “Cenários e Perspectivas da Conectividade para o Agro” [133], elaborado por cientistas da Esalq-USP; bem como “Potencialidades e Desafios do Agro 4.0”, publicado pelo Mapa em 2021, um resultado do GT3 da Câmara do Agro 4.0 (Brasil/ MCTI, 2025).

[133] Esse mapeamento do ecossistema de inovação foi realizado no âmbito do acompanhamento das ações do Edital 003/2020, do Programa Agro 4.0, lançado em 2020, fruto da parceria entre a ABDI, o Mapa, o então Ministério da Economia e o MCTIC.

O estudo “Cenários e Perspectivas da Conectividade para o Agro” buscou aprimorar a caracterização da cobertura 4G no espaço rural brasileiro utilizando o Modelo ITM[134] para simulações em escala nacional. Estimou-se que, para atingir 90% da demanda de conectividade, seria necessária a instalação de antenas 4G em 4.400 torres ociosas já existentes, somadas a 15.182 novas infraestruturas (Brasil/Mapa, 2021, p. 3). A simulação considerou estes dois cenários, representados nos mapas temáticos da Figura 18 e 19:

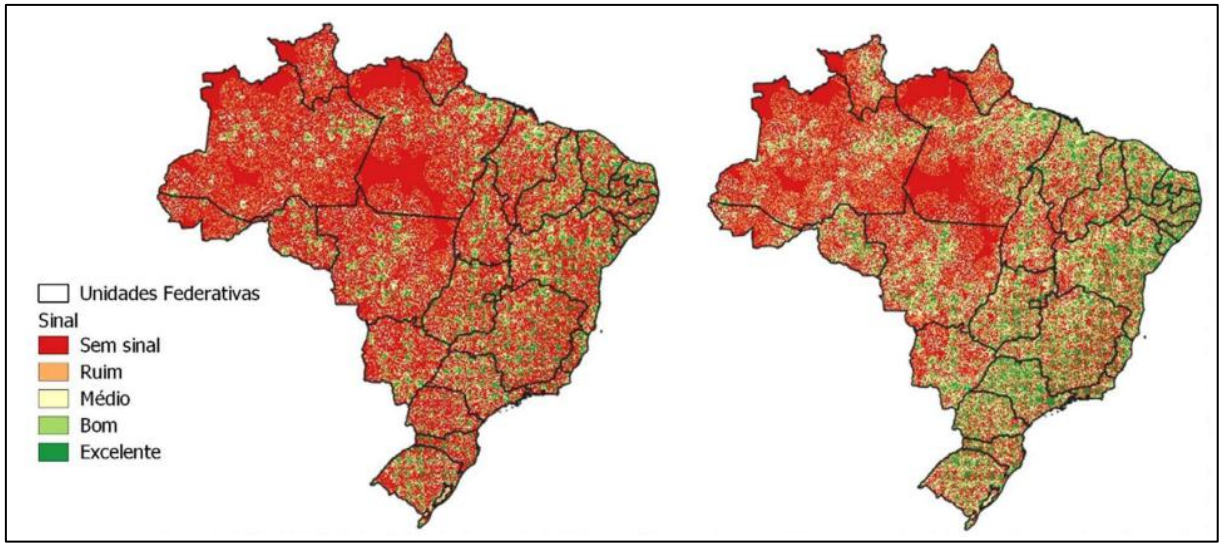
> No Cenário 1, torres já existentes passam a ter antenas de tecnologia 4G instaladas. No Cenário 2, novas instalações são feitas no país, visando maximizar a conectividade rural. Os resultados indicaram que 4.400 torres já existentes (Cenário 1) podem contribuir para aumentar a conectividade no campo. Se consideradas em conjunto com mais 15.182 novas antenas (Cenário 2), a cobertura praticamente total do território rural com necessidade de conexão seria atingida. (...) Primeiro, simulou-se a situação em que as torres já existentes por outros motivos (p.ex., televisão, Polícia Rodoviária etc.) fornecessem sinal 4G. Em seguida, simulou-se também a inclusão de novas antenas no território, criadas a partir de condições adequadas de localização visando maximizar a cobertura de áreas com necessidade de conexão. (Brasil/Mapa, 2021, p. 9-48).

O diagnóstico revelou que a cobertura 4G é profundamente desigual entre as unidades da federação, e igualmente desigual entre as macrorregiões brasileiras, “sendo as regiões Norte e Centro-Oeste as que apresentaram maior área sem cobertura de conexão em banda larga” (Brasil/Mapa, 2021, p. 7).

---

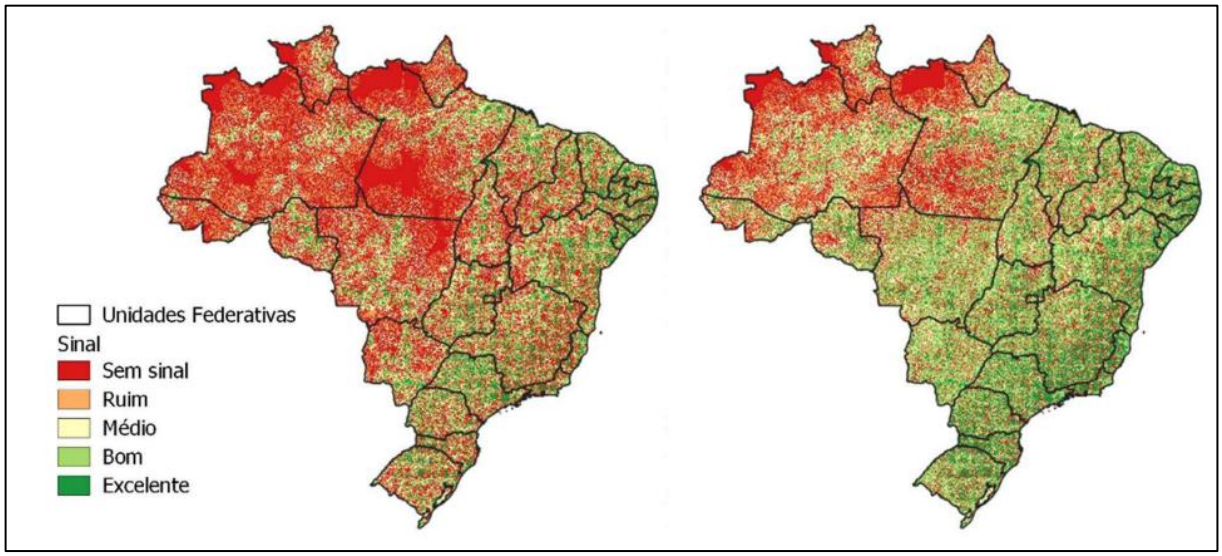
[134] “A sigla do modelo ITM é acrônimo das palavras Irregular Terrain Model e sua formulação é conhecida também como Longley-Rice, que inclui uma interpretação mais realista da influência do terreno na transmissão e propagação de ondas. Desta forma, o modelo ITM produz um cálculo bastante detalhado, que incorpora tanto a teoria eletromagnética quanto análises estatísticas para levar em consideração a irregularidade do terreno, a refratividade da superfície e a influência do clima no trajeto dos raios entre antenas (...). Além da maior acurácia proposta, sua faixa de aplicação varia de 20 a 20.000 MHz, sendo mais segura para a utilização das frequências acima de 2.000 MHz. Cabe ressaltar que o modelo ITM é calculado de maneira idêntica para áreas urbanas e rurais.” (Parsons, 2000 apud Brasil/Mapa, 2021, p. 25).

Figura 18 - Resultado do modelo ITM na situação existente (esquerda) e após a instalação de antenas em 4.400 das torres já existentes



Fonte: Brasil/Mapa (2021, p. 54)

Figura 19 - Resultado do modelo ITM com as 4.400 torres existentes (esquerda) e após a instalação de 15.182 novas antenas



Fonte: Brasil/Mapa (2021, p. 55)

Esse estudo joga luz na deficiência de infraestrutura de telecomunicações no meio rural brasileiro, imprescindível para democratizar a conectividade no país. Atualmente, “apenas 24% da área agrícola, cerca de 20 milhões de hectares, tem sinal 3G ou 4G, concentrados no Sul e Sudeste, segundo dados da Associação Conectar Agro” (Farias, Summit Agro/Estadão, 2024, p. 14).

A massificação da conectividade rural é um fator imprescindível para a agricultura digital e necessita de maior investimento público. Sobre esse tema, Birner, Daum & Pray (2021) ressaltam que “as redes de telefonia móvel são afetadas por falhas de mercado bem conhecidas, especialmente externalidades de rede e altos custos de instalação que podem levar a monopólios naturais”. Os autores avaliam que o investimento privado regulado pelo poder público ou as parcerias público-privadas tem obtido êxito na correção dessas falhas.

Por fim, o levantamento da ABDI destacou o papel das cooperativas[135] brasileiras como difusoras de tecnologias 4.0, pois elas "têm estruturado instrumentos e ações para facilitar a adoção de tecnologias por parte dos cooperados (como Coplacana, Coopercitrus, Frísia)" (ABDI, 2020, p. 22). As cooperativas promovem ações como a disponibilização de serviços tecnológicos, assistência técnica, ações educativas, cases demonstradores de tecnologias 4.0, plataformas digitais de serviços da cooperativa entre outras. O levantamento destacou, ainda, "a quantidade (aproximada) de universidades e cursos na área geral de Agricultura, Silvicultura, Pesca e Veterinária", totalizando 1.240 cursos ofertados no Brasil, em 520 instituições de ensino públicas e privadas[136] (*idem*, 2020).

O Radar Agtech – iniciativa conjunta da Embrapa, SP Ventures e Homo Ludens – publica, desde 2019, relatórios periódicos voltados ao mapeamento das *agtechs* e *foodtechs* brasileiras[137]. O relatório de 2024 define ambientes de inovação “como arranjos ou atores que fomentam e apoiam o nascimento e o desenvolvimento de empreendimentos inovadores, como as empresas nascentes de base tecnológica”, as *agtechs* ou *startups*. Em 2024, havia 451 ambientes de inovação possuindo “algum

[135] O Anuário do Cooperativismo Brasileiro de 2020, da Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB), estipulou de 1.223 cooperativas agrícolas e cerca de 992.111 cooperados (ABDI, 2020, p. 22).
[136] A ABDI cita como fonte o Censo da Educação Superior de 2019, INEP/MEC (ABDI, 2020, p. 21).
[137] Foodtechs são as startups que atuam no ramo da inovação tecnológica com foco na fabricação e distribuição alimentar.

tipo de relação com o empreendedorismo agtech e foodtech” (Radar Agtech/Embrapa, 2025, p. 116 a 119).

A metodologia do Radar distingue tais ambientes promotores de inovação em quatro tipos: incubadoras[138], aceleradoras[139], *hubs*[140] e parques tecnológicos[141], contabilizando à parte os “ecossistemas regionais de inovação”[142]. Geograficamente, a distribuição dessas estruturas pelas macrorregiões revela a hegemonia do Sudeste, que concentra 36,8% do total, seguido pelo Sul (31,2%). O Nordeste posiciona-se em terceiro lugar (17,5%), enquanto o Centro-Oeste e o Norte detêm, respectivamente, 9,5% e 5% dos registros (Radar Agtech/Embrapa, 2025, p. 119).

O volume total de agtechs mapeadas no Brasil saltou de 1.125 em 2019 para 1.972 em 2024. No ranking nacional por Unidades da Federação, São Paulo concentrou 857 agtechs (43,5%). O Rio Grande do Sul ocupou a 2ª posição com 189 agtechs (9,6%), ao passo que Mato Grosso (grande produtor nacional de grãos) figurou na 7ª posição com 37 *agtechs* ativas (1,9%) (Radar Agtech/Embrapa, 2025, p. 57-59).

---

[138] Incubadoras tem como característica apoiar o surgimento de novas empresas, facilitar a interação entre o setor produtivo e as instituições acadêmicas, em assunto relacionados à pesquisa, desenvolvimento e inovação (ABDI, 2020, p. 11).

[139] "Aceleradoras são entidades jurídicas dedicadas a apoiar o desenvolvimento inicial de novos negócios inovadores, usualmente com aporte de capital financeiro inicial, em troca de uma possível participação societária futura nos negócios acelerados" (franC, 2019, apud ABDI, 2020, p. 14).

[140] Dentre as características gerais dos hubs de inovação, é disponibilizado espaço físico para empreendedores; assessoria para startups e conexão delas com o setor produtivo e investidores; realização de eventos, exposições e outras ações que envolvem desafios e oportunidades (ABDI, 2020, p. 7).

[141] **"**O Parque é o habitat de inovação que congrega a interação de diversos atores em um único ambiente e promove programas que incentivam o ecossistema de inovação. Os parques fomentam a conexão de empreendedores, universidades e empresas do setor produtivo. Geralmente hospedam incubadoras, coworkings, hubs, empresas e demais instituições.” (ABDI, 2020, p. 17).

[142] “Ecossistemas de inovação: espaços que agregam infraestrutura e arranjos institucionais e culturais, que atraem empreendedores e recursos financeiros. Constituem-se em lugares que potencializam o desenvolvimento da sociedade do conhecimento e compreendem, entre outros, parques científicos e tecnológicos, cidades inteligentes, distritos de inovação e polos tecnológicos” (Radar Agtech/Embrapa, 2025, p. 6).

Para Sakuda *et al*. (2025, p. 56), tal distribuição "reflete a dinâmica do setor de inovação agroalimentar e sua relação com fatores como estrutura produtiva, presença de instituições de pesquisa e políticas de fomento regionais". A Tabela 7 detalha informações a evolução da distribuição geográfica das agtechs no território nacional, as fontes de investimento e faturamento e a heterogeneidade de atuação no sistema agroalimentar.

No que tange ao arranjo interinstitucional de promoção da agricultura digital, o Sistema CNA destaca-se pelas ações e sua capilaridade no território nacional. O Sistema CNA[143] é composto por três entidades: a Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária do Brasil[144] (CNA), que representa produtores rurais brasileiros de pequeno, médio e grande portes; o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar), que atua para Formação Profissional Rural e Promoção Social; e o Instituto CNA, que desenvolve estudos e pesquisas nas áreas social e do agronegócio (CNA, 2025).

Entre as frentes voltadas à digitalização, destacam-se (CNA, 2025):

- HUB CNA – programa de impulsionamento que "visa fomentar o desenvolvimento de startups, em qualquer nível de maturidade, com soluções para o agro".
- Plataforma Inova+Campo – lançada em 2024 para apoiar financeiramente e tecnicamente projetos, de fabricantes de equipamentos agrícolas, instituições de pesquisa e empresas de tecnologia, dedicados à inovação tecnológica em pequenas e médias propriedades agrícolas.

[143] "O Sistema funciona da seguinte forma: as Federações da Agricultura e Pecuária atendem os Estados e representam os Sindicatos Rurais, que por sua vez, desenvolvem ações diretas de apoio ao produtor rural, buscando soluções para os problemas locais. E a CNA defende os interesses dos produtores junto ao Governo Federal, ao Congresso Nacional e aos tribunais superiores do poder Judiciário" (CNA, 2025).

[144] Ver e mencionar escritório CNA na China; https://cnabrasil.org.br/escritorios-internacionais

- Mercado CNA – plataforma de *e-commerce* que utiliza geolocalização para aproximar produtores, compradores e agentes logísticos, viabilizando negociações diretas.

Sob essa mesma ótica, o Senar promove, via “Programa Inclusão Digital Rural”, formação e profissionalização *in loco* em diversos municípios brasileiros (geralmente em parceria com os sindicatos patronais rurais locais), e na modalidade de educação a distância através do Senar Play. Em 2025, a instituição disponibilizou cursos como "Agropecuária Digital", "Inteligência Artificial no Campo", “Agricultura de Precisão em Diferentes Culturas”, e "Drones: conceitos, Legislação e Operação" (CNA/Senar, 2025).

Quanto às iniciativas de mercado, observa-se crescente publicização de tecnologias 4.0 e projetos-piloto no sistema agroalimentar brasileiro, registrados tanto em veículos de imprensa quanto na literatura científica. Muitos projetos são implementados em estados brasileiros que tem o agronegócio como setor econômico fundamental, consolidando parcerias com *players* do setor privado e o poder público.

Tabela 7 - Mapeamento das Agtechs no Brasil - 2024

Distribuição Geográfica	"O Sudeste manteve sua posição como principal polo de inovação, concentrando mais da metade das startups ao longo dos anos, embora tenha registrado uma leve redução percentual, passando de 65,7% em 2019 para 57,7% em 2024. O Sul demonstrou um crescimento estável no período, variando entre 23,2% em 2019 e 25,3% em 2024, embora decrescendo de 26% em 2023. O Centro-Oeste esteve praticamente estável na sua participação, de 6,2% em 2019 para 6,1% em 2024. (...) O Nordeste avançou de 3,5% em 2019 para 5,9% em 2024, e o Norte teve um crescimento expressivo, especialmente entre 2022 e 2023, chegando a 5,9%, antes de recuar para 5,0% em 2024" (Radar Agtech/Embrapa, 2025, p. 56).
Classificação das Agtechs	O Radar Agtech classificou as agtechs em 3 segmentos, Antes da Fazenda (incluindo insumos e serviços como o acesso ao crédito), Dentro da Fazenda (abrangendo a produção agroalimentar e a gestão operacional) e Depois da Fazenda (contemplando processamento, distribuição e comercialização). Do total de 1.972 agtechs ativas em 2024, 366 são do segmento Antes da Fazenda (18,6%), 818 Dentro da Fazenda (41,5%) e 788 Depois da Fazenda (40%). As Agtechs estão distribuídas em diversas categorias. No segmento Antes da Fazenda, das 7 categorias, destacam-se estas três: "Crédito, permuta, seguro, créditos de carbono e análise fiduciária", com 97 startups; "Fertilizantes, Inoculantes e Nutrição Vegetal", com 84 startups; "Sementes, Mudas e Genômica Vegetal", com 45 startups. No segmento Dentro da Fazenda, das 13 categorias, destacam-se: "Sistema de Gestão de Propriedade Rural", com 157 startups; "Plataforma integradora de sistemas, soluções e dados", com 144 startups; "Drones, Máquinas e Equipamentos", com 110 startups. No segmento Depois da Fazenda, das 13 categorias, destacam-se: "Alimentos inovadores e novas tendências alimentares", com 275 startups; "Marketplaces e Plataformas de negociação e venda de produtos agropecuários", com 94 startups; "Biodiversidade e Sustentabilidade", com 84 startups. (Radar Agtech/Embrapa, 2025, p. 72 a 78).
Fontes de Investimento	As agtechs buscam diversas fontes de financiamento, público e privado. Quanto as fontes de recursos privado, 67,6% das startups mencionam como fonte Fundadores, Família, Amigos e outros indivíduos, 15,2% mencionam Empréstimos, 15,2% Investimento Anjo (*angel investing*), 11% Capital Empreendedor (*venture capital*), 9,7% citam as Aceleradoras Nacionais, além de outras fontes como as Empresas nacionais (6,2%) e as Empresas Internacionais (4,1%) (Radar Agtech/Embrapa, 2025, p. 95-96). Em relação as fontes de investimento público, 52,7% das agtechs afirmaram não acessar, por outro lado, 25,2% das startups recorreram a Editais Públicos de Tecnologia não específicos para o agro, 17,6% acessaram Recursos não reembolsáveis de pesquisa, 10,7% delas acessaram recursos via Editais Públicos de Tecnologia para Agricultura, 9,2% acessaram recursos de Editais Públicos de Negócios de Impacto e 5,3 % os Editais Públicos de Outras Áreas, além de 6,1% ter recorrido a Empréstimos Públicos (Radar Agtech/Embrapa, 2025, p. 95-96).
Faturamento	Das 147 agtechs analisadas, 65 (44,2%) tem faturamento de até R$ 81 mil. Outras 38 agtechs tem faturamento entre R$ 81,1 mil a R$ 720 mil. Vale destacar que 11 agtechs tem faturamento de R$ 720,1 mil a R$ 1,8 milhão; 30 tem faturamento de R$ 1,81 milhão a R$ 16 milhões; e 3 agtechs tem faturamento entre R$ 30,1 milhões a R$ 300 milhões.

Fonte: Relatório Radar Agtech de 2024 (Embrapa, 2025). Organizado pelo Autor

4.3.2. Iniciativas de Mercado

Uma publicação especial da Revista Pesquisa Fapesp (2020), intitulada "Agropecuária Digital", descreveu a iniciativa conduzida pela Usina São Martinho em Pradópolis (SP) – uma processadora de cana-de-açúcar. A empresa instalou uma rede 4G exclusiva e seis torres de transmissão, interconectando 700 veículos agrícolas em 135 mil hectares. A estrutura de telemetria envia dados para um Centro de Operações onde 50 profissionais monitoram o desempenho da lavoura em tempo real. (Zaparolli/Revista Pesquisa Fapesp, 2020).

> A estrutura de conexão foi desenvolvida (...) em conjunto com o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPQD) de Campinas (SP), com um investimento de R$ 60 milhões financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). (...) Walter Maccheroni Junior, gestor de Tecnologia e Inovação da São Martinho (...) antecipa que a expectativa é de uma economia entre R$ 2 e R$ 3 por tonelada de cana colhida com o projeto (Zaparolli/Revista Pesquisa Fapesp, 2020).

Na mesma edição, menciona-se o caso da empresa Agropastoril Paschoal Campanelli, sediada em Bebedouro (SP), que instalou balanças eletrônicas em cochos e bebedouros para a coleta de dados do peso dos animais. Além disso, "sistemas baseados em inteligência artificial acompanham o ritmo de engorda e geram alertas sobre o momento ideal do abate" (Zaparolli/Revista Pesquisa Fapesp, 2020).

Ainda no setor da pecuária, a *startup* brasileira @Tech – criada em 2013 na incubadora da EsalqTec/USP, em Piracicaba (SP) – desenvolveu um projeto que utiliza "visão computacional, métodos de otimização e inteligência artificial para ajudar na definição do melhor momento da venda do gado de corte" [145]. O projeto foi

[145] "(...) afirmou Tiago Albertini, CEO da @Tech, nesta quarta-feira (24/11), durante o CB Fórum Live - Agro 4.0, parceria entre o Correio Braziliense e a ABDI." (Bernardes/Correio Braziliense, 2021).

premiado na primeira edição do programa Agro 4.0 da ABDI em 2021 (Bernardes/Correio Braziliense, 2021). A agtech @Tech possui como principal solução o *software* BeefTrader, voltado ao monitoramento de gado confinado (@Tech, 2025).

Mainardes (2025) relata a inovação de outra *startup* brasileira, a Cowmed[146], que desenvolveu colares com sensores para o monitoramento de vacas leiteiras: os dispositivos "transmitem dados para uma plataforma digital. O usuário pode acessar relatórios e informações no computador ou no aplicativo do celular". Sobre as informações coletadas dos animais, o colar emite “alertas de cio, análises reprodutivas e a melhor hora de inseminar. (...) os colares de monitoramento oferecem análises de nutrição, conforto térmico e até melhora na gestão, uma vez que o histórico da propriedade fica disponível”.

Segundo a Cowmed, “coleiras de monitoramento de vacas leiteiras pode promover ganhos de aproximadamente 10% nas taxas de serviço dos animais - indicador que mede a eficiência reprodutiva do rebanho”. Os colares são entregues em regime de comodato com custo médio por animal de R$ 20 por mês, incluída a assistência técnica. A tecnologia tem sido adotada por produtores do Paraná, onde “a Cooperativa Frísia, de Carambeí [Paraná], enviou projeto ao Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) para a aquisição de quase 30 mil colares” (Mainardes/Globo Rural, 2025).

No setor de fruticultura, uma *startup* de Campinas (SP) desenvolveu tecnologia baseada na aplicação de doses controladas de luz ultravioleta tipo C (UV-C), capaz de eliminar fungos e bactérias sem prejudicar os vegetais. Os testes indicam que a tecnologia amplia a durabilidade de laranjas e morangos nas prateleiras, reduzindo perdas pós-colheita. A empresa já expandiu os testes para a cultura da soja (REDE GLOBO/EPTV, 2025). Em 2022, o HF Brasil — vinculado ao Cepea/Esalq USP —

[146] A Cowmed, fundada em 2010, informa em seu website ter monitorado 340 mil animais em 1 mil fazendas conectadas. Ver em <https://cowmed.com.br/quem-somos/>.

coletou depoimentos de grandes produtores de hortifrutis sobre a aplicação de tecnologias digitais, conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 - Aplicação de Tecnologias Digitais no Setor Hortifruti

Sócio e Diretor comercial da UGBP (União dos Produtores de Mamão Brasileiro)	"Em minha empresa, por exemplo, já são usados drones, estação meteorológica, sistema de gerenciamento e energia solar nos *packing houses*. Um desafio para o setor, além da genética da planta, é a mecanização do embalamento, que somente será possível com IA e robotização, já que o mamão é bastante desuniforme."
Sócio proprietário da Rupestris e cooperado da Coana (Cooperativa Agrícola Nova Aliança)	"A agricultura digital e de precisão podem trazer diversos benefícios ao setor de uva. Há, por exemplo, uso de sensores, satélites, programas de monitoramento e gestão. Porém, ainda são tecnologias utilizadas parcialmente, visto que ainda é necessária uma maior aplicabilidade e validação no campo, com adaptação das ferramentas a fruticultura e tradução/interpretação dos dados gerados. Para isso, é preciso ter uma conexão maior entre o acadêmico, empresas de tecnologias e produtores".
Diretor Executivo da Sekita Agronegócios e Presidente do Instituto Brasileiro de Hortaliças (Ibrahort)	"O grupo, em si, trabalha com duas linhas de digitalização, uma que visa a precisão das operações e outra, a geração da informação, no intuito de ajudar na tomada de decisão. Porém, de modo geral, a horticultura ainda é muito amadora. Os principais desafios são: há necessidade de adaptabilidade dos serviços e maquinários ao setor, de reforçar a tecnologia dentro da cultura das empresas e aumentar o nível analítico. Hoje, existe informação, mas muitas vezes não fica claro o que fazer com elas".
Sócio Diretor da ADF Lavoura e Pecuária	"Há pouca tecnologia ainda sendo usada para batata. Basicamente se utiliza um software administrativo, que anexa informações e custos, e um sistema de sincronização via satélite para a plantadeira, que garante um melhor espaçamento e alinhamento. A colheitadeira mecânica ainda machuca a batata, não sendo usada para produção de mesa. Um dos principais desafios é que os maquinários usados são precários para o embarque dessas tecnologias".
Diretor Presidente da Brazil Melon	"As tecnologias de precisão e de geração de informações já estão sendo utilizadas no setor. Porém, é um trabalho ainda embrionário. Isso porque, por serem culturas rasteiras, com folhas sobrepostas, ainda é necessário que os maquinários sejam mais adaptados. (...)".
Proprietário e Diretor Comercial da Alfa Citrus	"Eu acho que, dentro do ambiente de citricultura, o principal processo que temos usado é a digitalização de informações para a parte de custo de produção. Então, a primeira coisa que você precisa ter é o domínio da sua gestão. Considero como pilares da automação e da digitalização: a redução do custo e os ganhos de eficiência, de produtividade e de vantagem competitiva para o seu negócio".

Fonte: Entrevistas concedidas à equipe HF Brasil (Equipe Hortifruti), do CEPEA (2022). Organizado pelo Autor

Na agricultura intensiva de grãos, a Fazenda Alvorada, em Tupaciguara (MG), adota desde 2019 tecnologias 4.0, como drones com câmera infravermelha, “que registram imagens em alta qualidade, em média mil fotos a cada 120 hectares”, e telemetria em “pivôs de irrigação que contam com sensores que permitem o acesso remoto” (Canal Rural, 2021). A adoção dessas tecnologias integra o projeto Unidade de Referência Técnica (URT):

> [O projeto] permite acompanhar a operação na lavoura em tempo real. (...) os dados operacionais e agronômicos gerados nas máquinas e as informações de solo pela agricultura de precisão são reunidos em uma só plataforma, conectando fazenda, fábrica e concessionário. (...) Esses dados sobem para a nuvem, integrando a plataforma da [multinacional] John Deere e os quatros principais parceiros deste projeto, que são a fazenda, a Maqnelson, a própria fábrica e a Geeap, que é o nosso parceiro provedor do serviço de agricultura de precisão (Canal Rural, 2021).

No campo da irrigação, a empresa Pitaya, em parceria com o SENAI e a Embrapa, desenvolveu em 2023 "uma solução [tecnológica] composta por sensores e aplicações em nuvem que monitoram o solo e acionam a irrigação quando necessário". A tecnologia é "uma solução de IoT para monitoramento da tensão de água do solo (...). Esse sistema é capaz de automatizar o manejo da irrigação" (González/Agência de Notícias da Indústria, 2023; Pitaya, 2025).

Já o projeto[147] “IoT Agronegócio Inteligente”, implementado em duas fazendas do grupo Boa Esperança Agropecuária, em Mato Grosso – a sede do grupo fica no município de Lucas do Rio Verde -, envolveu agentes públicos (o BNDES) e atores privados para a testagem de duas tecnologias no campo (Fantin/Globo Rural São Paulo, 2025): a primeira é a telemetria da *startup* Solinftec em máquinas da Massey Ferguson; os testes (safras 2021/22 a 2023/24) indicaram uma redução de 23% no

[147] O projeto foi coordenado pela “Fundação CPQD - Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações, e o projeto contou com apoio do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)”. Já o relatório de avaliação técnica e econômica do projeto-piloto foi produzido pela Business School - Fundação Instituto de Administração (FIA) (Fantin/Globo Rural São Paulo, 2025).

consumo de diesel e aumento da eficiência operacional diária de 43,3 para 51,7 hectares.

Por meio da IoT, a coordenação do projeto afirma ser possível quantificar o gás carbônico que se evitou emitir, o que pode gerar créditos de carbono. Já na pecuária de confinamento em Sorriso (MT), a combinação de balanças automatizadas com a plataforma BeefTrader (da startup @Tech) identificou o melhor ponto de venda dos animais, reduzindo em até 70% as emissões de carbono por cabeça e elevando a rentabilidade por lote. (Fantin/Globo Rural São Paulo, 2025).

Na silvicultura, a Eldorado Brasil[148] do ramo de celulose implementou um projeto em 2024 em Três Lagoas que envolve o uso de telemetria "para fazer o monitoramento remoto de máquinas e veículos, do plantio de árvores até o transporte de madeira para a indústria". Segundo o Portal G1 Mato Grosso do Sul (2024) a empresa utiliza a telemetria nativa via rede CAN para gerar dados instantâneos sobre parâmetros críticos, como temperatura do motor e nível de óleo, prevenindo falhas graves.

No segmento de comercialização, a *startup* brasileira Grão Direto[149] efetivou, em fevereiro de 2025, a primeira negociação de soja (4 mil sacas em Ariquemes, RO) conduzida inteiramente por uma Inteligência Artificial denominada 'Airton'. A IA opera via WhatsApp como um consultor digital, monitorando o mercado e avisando o produtor assim que o preço-alvo é atingido. De forma semelhante, a multinacional Mosaic lançou em 2023 a “Agrônoma Digital Fer”, um *chatbot* com IA que oferece assistência técnica gratuita e recomendações nutricionais de solo via aplicativo (Franco/Globo Rural São Paulo, 2025; Globo Rural São Paulo, 2023).

---

[148] “A empresa gerencia mais de 400 mil hectares de florestas plantadas e áreas de conservação, com 60% de seus 5 mil funcionários na área florestal.” (Portal G1 Mato Grosso do Sul, 2024).

[149] Em 2024 “a empresa comercializou 8 milhões de toneladas de grãos por meio de transações digitais, mas essa foi a primeira comercialização realizada integralmente pela IA” (sah/Globo Rural são Paulo, 2025).

Quanto às multinacionais fabricantes de máquinas agrícolas que dominam o mercado, internacional e brasileiro, estas se movimentam para modernizar as tecnologias acopladas. O presidente mundial da AGCO afirma que a indústria passará pela maior revolução de sua história nos próximos dez anos (Pressinott & Gimenez, 2024). Na Agrishow 2025, a Massey Ferguson (subsidiária da AGCO) apresentou inovações em conectividade e IA para plantio e colheita, Box 5.

Box 5 – Inovações em IA da Fabricante Massey Ferguson

"A telemetria Massey Ferguson Connect presente nos equipamentos possibilita o monitoramento remoto da máquina, permitindo ajustes em tempo real (...). Nos pulverizadores, a inteligência artificial atua no controle e automação dos processos. O modelo MF 500R, por exemplo, possui estação meteorológica integrada ao controlador MF Guide, que coleta e analisa dados climáticos em tempo real, permitindo que o operador receba informações sobre as condições climáticas ideais para a aplicação de defensivos. Essa integração reduz desperdícios e aumenta a eficiência operacional (...). O exclusivo sistema LiquidLogic® proporciona uma automação avançada, realizando processos como pré-mistura, recirculação de produtos e controle de aplicação sem necessidade de intervenção manual (...). Outra inovação é o controle automático do tamanho de gotas OptiPulse® individual em cada ponta de pulverização (...). Na etapa de plantio, a inteligência artificial garante o paralelismo ideal entre as linhas de plantio, evitando sobreposições ou falhas na distribuição das sementes. O sistema de gerenciamento de frota monitora o desempenho da máquina em tempo real, enviando os dados para uma central de acompanhamento. Esse monitoramento permite a identificação de eventuais necessidades de manutenção, evitando paradas inesperadas. (...) As colheitadeiras axiais da Massey Ferguson também se beneficiam da inteligência artificial, com piloto automático para otimizar a colheita e reduzir perdas de grãos. Sensores ajustam automaticamente a altura da plataforma, assegurando um corte uniforme e sem falhas. O monitor de produtividade ProSense coleta dados em tempo real, possibilitando a tomada de decisão imediata e gerando informações que auxiliam no planejamento da próxima safra. A integração entre análise de solo e mapeamento de produtividade ajuda os agricultores a identificar áreas que demandam mais fertilização ou correção, otimizando recursos e maximizando o potencial produtivo."

Fonte: Massey Ferguson Brasil (2025)

A multinacional norte-americana John Deere, fornecedora de software e equipamentos, apresentou na Agrishow 2025 o trator 8R com motor a etanol,

atendendo a uma demanda do mercado doméstico. O equipamento está em fase de testes de campo no Brasil, sendo explorado nos segmentos de cana-de-açúcar e grãos (John Deere, 2025).

Ainda em 2025, a companhia inaugurou um centro de treinamento em Piracicaba (SP), fruto de um investimento de R$ 6 milhões em parceria com o Grupo Terra Verde, a Esalq/USP e a Fealq, visando a incentivar pesquisas em modelagem, Inteligência Artificial e agricultura digital[150] (Pressinott em Globo Rural, 2025).

Atenta ao gargalo da conectividade rural, a John Deere comercializa o JDLink™ Boost, solução via satélite que utiliza a rede da Starlink (subsidiária da SpaceX) (John Deere, 2025):

> O JDLink™ Modem coleta dados das máquinas, incluindo informações operacionais e agronômicas, que são enviados para um terminal satelital. Em seguida, o terminal transmite essas informações para a nuvem utilizando a rede de satélites Starlink. Os dados ficam disponíveis no John Deere Operations Center™, que permite ao agricultor acessá-los e tomar decisões em tempo real. Quando mensagens precisam ser enviadas para as máquinas, o processo ocorre de forma inversa, garantindo uma conectividade contínua e operações sem interrupções.

A John Deere comercializa o kit de instalação do JDLink™ a valores a partir de R$ 6.150,00: “o valor inclui a venda do kit – antena, roteador e fonte – somado a três anos de assinatura. O preço pode ser alterado de acordo com o custo adicional de instalação por parte do concessionário”. Além disso, o app JDLink™ pode ser baixado gratuitamente em celulares (John Deere, 2025).

O sistema de telemetria JDLink™ possibilita o gerenciamento das máquinas, identificando a localização na fazenda, realiza o monitoramento, emite alertas e armazena dados de utilização das máquinas. A multinacional comercializa máquinas

---

[150] “A nova estrutura se assemelha a outros cinco centros de treinamentos no Brasil, em Campinas (SP), Ribeirão Preto (SP), Goiânia (GO), Horizontina (RS) e Várzea Grande (MT). (...) caberá à Fealq [Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz] a responsabilidade pela gestão administrativa e financeira dos recursos necessários à execução do convênio.”

colheitadeiras e pulverizadoras com esta tecnologia embarcada de fábrica (John Deere, 2025).

Outra fabricante que comercializa a conectividade rural como produto é a brasileira Jacto, em parceria com a brasileira Virtueyes IoT, oferecendo “estações móveis de conectividade, que funcionam por energia solar e possuem conexão por satélite”. O presidente da Jacto afirmou na reportagem de Mainardes & Ribeiro (2025): “temos hoje três fazendas operando com o sistema e boa performance. (...) é um [produto] periférico (...). É um acessório a nos ajudar a comercializar”.

De forma análoga, a italiana CNH Industrial (detentora das marcas Case IH e New Holland) também firmou acordo com a SpaceX em 2025. A rede Starlink integra-se à plataforma digital FieldOps™, oferecendo maior capacidade de transmissão de dados e permitindo que a plataforma FieldXplorer utilize IA para distinguir ervas daninhas de culturas em tempo quase instantâneo.

A New Holland, por sua vez, lançou em 2021 os portais MYPLMCONNECT (telemetria) e MYNEWHOLLAND (suporte), dividindo as informações em três áreas: frota (localização e *status*), fazenda (mapas agronômicos) e dados (troca de informações com consultores). As linhas de tratores T8 e T9 PLM Intelligence já saem de fábrica conectadas a esses portais. Em 2024, a marca inaugurou uma Central de Inteligência em Curitiba (PR) para monitorar em tempo real todas as máquinas conectadas na América do Sul (CNH Industrial, 2021). Segundo o Vice-presidente da New Holland para a América Latina:

> A Central de Inteligência é muito mais que uma central de monitoramento. Ela foi criada para oferecer soluções que aumentem a produtividade e reduzam os custos, otimizando a operação dos clientes safra após safra. Ela é um centro de inteligência que permite usar os dados vindos do cliente para gerar informações que vão muito além de se a máquina está funcionando bem ou não. (...) além de o monitoramento em tempo real da frota ser feito pela Central de Inteligência, ele também é realizado pelos concessionários, por meio de suas próprias Centrais de Inteligência (...) e pelo próprio cliente, que pode monitorar suas máquinas por meio de um aplicativo. Este monitoramento funciona a partir de um pacote de serviços conectados que pode ser contratado junto ao concessionário.

Na Agrishow de 2025, a marca lançou a colheitadeira CR 11, capaz de realizar mais de cem operações de forma autônoma. O modelo possui o sistema IntelliSense, baseado em IA, que busca a melhor configuração para a colheita ao capturar imagens a cada 20 segundos com a câmera de grãos (*Grain Cam*), selecionando a configuração ideal entre 280 milhões de possibilidades (CNH Industrial, 2025).

Na Agrishow, a New Holland apresentou “a nova família de pulverizadores Defensor e o SaveFarm, uma solução integrada de pulverização seletiva que utiliza IA em seu processamento” (CNH Industrial, 2025a, 2025b). A Case IH também dispõe em seu portifólio da solução SaveFarm: “utilizando inteligência artificial, o sistema é equipado com sensores e câmeras de alta resolução instalados nos pulverizadores agrícolas, permitindo a leitura precisa da superfície do solo” (CNH Industrial/Case IH, 2025).

A Case IH destaca, ainda, algumas soluções estruturantes em seu portfólio de “Agricultura Digital e Tecnologia de Precisão” (CNH Industrial/Case IH, 2025):

- FarmXtend: estação meteorológica movida a energia solar, capaz de coletar dados dos microclimas da fazenda. Possui três configurações (estações, pluviômetros e sensores de umidade do solo), com os dados enviados diretamente para *smartphones* e plataformas *web*.
- SoilXplorer: solução integrada de *hardware* (sensores de eletrocondutividade) e *software* para o diagnóstico dos atributos químicos e físicos do solo por talhão. Por meio do processamento de dados, obtêm-se mapas de zonas de manejo que permitem aplicações de insumos e preparo do solo a taxas variáveis.
- Xactplanting: tecnologia embarcada que controla os dosadores da plantadeira individualmente, linha a linha, por meio de motores elétricos. O sistema atua em conjunto com o mapa de prescrição de sementes, alterando automaticamente as taxas de aplicação conforme a variabilidade da fertilidade do solo.

No âmbito da agricultura digital, a Case IH coordena um projeto “Fazenda Conectada”, localizada em Água Boa, Mato Grosso. A propriedade funciona como um

laboratório para experimentos e para o desenvolvimento da agricultura digital da marca no Brasil.

O projeto Fazenda Conectada será apresentado e analisado como um estudo de caso no próximo capítulo, visto que se torna imperativo observar como esta quarta onda de tecnologias no campo aterrissa e se materializa na principal fronteira agrícola do país.

Capítulo 5

5. O Papel Geoeconômico de Mato Grosso

Milton Santos em seu livro "*Técnica, Espaço e Tempo*" (2013, p. 41 [1994]) afirmou que o meio técnico-científico-informacional "é a nova cara do espaço e do tempo". Em seu livro "*Metamorfoses do Espaço Habitado*" (2021, p. 46 [1988]), o autor havia avaliado "a criação de um meio geográfico artificial", no qual a paisagem cultural substitui paisagem natural, uma vez que as obras humanas são cada vez mais fabricadas em cima de artificialidade humana já concebida. Santos definiu que a produção é dada através de "trabalho intelectual vivo sobre o trabalho intelectual morto, natureza artificial".

Seus escritos do último quartel do século XX contextualizaram que não apenas cidades, mas também o "campo modernizado" inclui ciência, tecnologia e informação. Desta maneira o autor teceu sobre a agricultura moderna:

> Ciência, tecnologia e informação fazem parte dos afazeres cotidianos do campo modernizado, através das sementes especializadas, da correção e fertilização do solo, da proteção das plantas pelos inseticidas, da superimposição de um calendário agrícolas inteiramente novo, fundado na informação, o que leva para as cidades médias do interior um coeficiente de modernidade. Não raro, maior que o da metrópole. (Santos, 2013, p. 41)

Santos (2013, p. 47-48) opina que a requalificação desses espaços visa atender "a interesses dos atores hegemônicos da economia e da sociedade, e desse modo são incorporados plenamente às correntes de globalização". O autor aponta, ainda, as principais características dos "espaços globais", das quais cabe ressaltar ao menos quatro:

> 1) A transformação dos territórios nacionais em espaços nacionais da economia internacional. 2) A exacerbação das especializações produtivas no nível do espaço. 3) A aceleração de todas as formas de circulação e seu papel crescente na regulação das atividades localizadas, com o fortalecimento da divisão territorial e da divisão social do trabalho; e a dependência deste em relação às formas espaciais e às normas sociais (jurídicas e outras) em todos os escalões. 4) O papel da organização e o dos processos de regulação na constituição das regiões.

Nesta perspectiva, a modernização do território do Centro-Oeste brasileiro está alicerçado na exportação de *commodities* e na instalação de agroindústrias. Esse processo dinamizou as cadeias produtivas e, por conseguinte, promoveu uma profunda (re) configuração territorial. Tais espaços, marcados característicos da especialização produtiva, são denominados por Elias (2012) como Regiões Produtivas Agrícolas (RPAs).

Castillo *et al*. (2016, p. 267-268), afirmam que essas regiões emergem em diferentes porções do território nacional sob heranças geográficas particulares, mas invariavelmente orientadas por uma busca de inserção competitiva nos mercados globais. Nessa dinâmica, observa-se uma simbiose onde o local se projeta no global ao mesmo tempo em que as lógicas globais redefinem o local.

Indispensável a essa competitividade, a logística submete a agricultura científica a uma dependência estrutural da engenharia de transportes e comunicações. São esses sistemas que garantem a fluidez necessária às trocas comerciais, gerando, simultaneamente, impactos profundos na vida social e na organização do território (Elias, 2005).

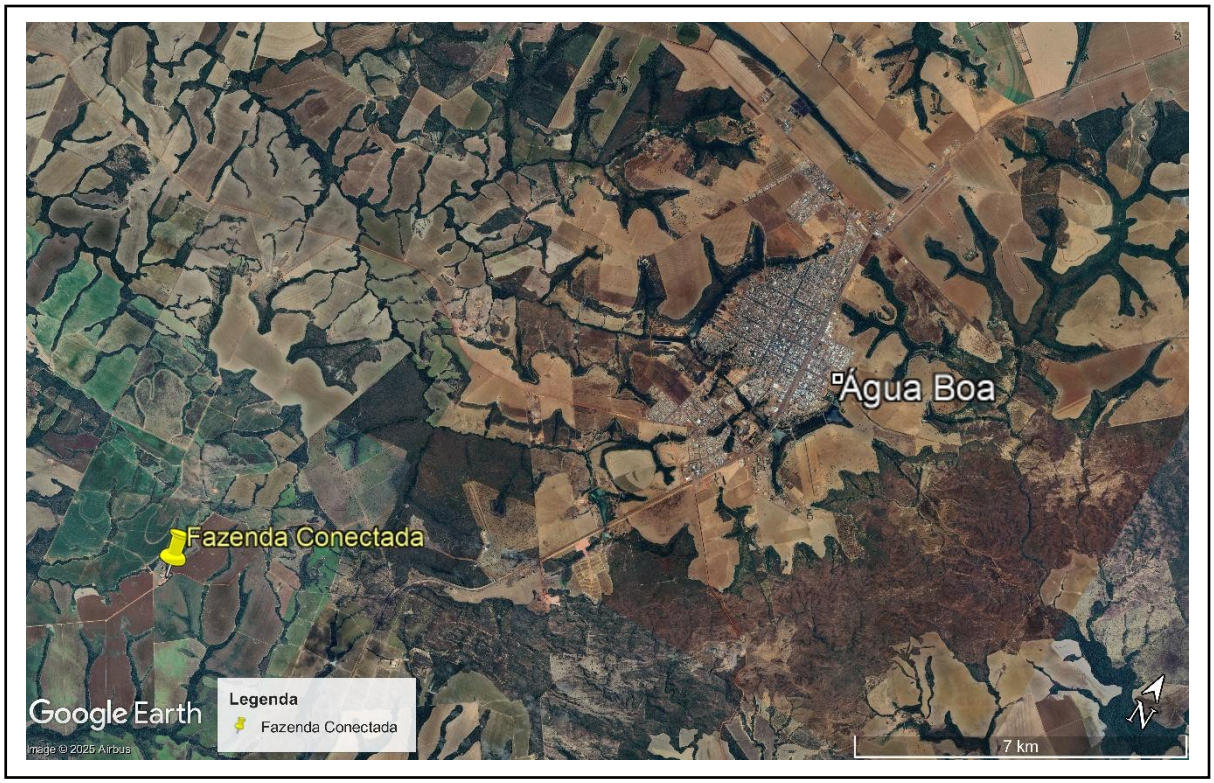
À medida que o território brasileiro é reelaborado para atender às demandas dessa agricultura tecnificada, novos fixos artificiais se sobrepõem ao meio natural, elevando a complexidade dos sistemas técnicos vigentes (Elias, 2005). Todavia, a autora ressalta os impactos da “artificialização da agropecuária” sobre os ecossistemas nacionais, evidenciados pela expansão das monoculturas, pelo uso de transgênicos e pelo desflorestamento das matas nativas (Elias, 2002).

5.1. Estudo de Caso da Fazenda Conectada de Mato Grosso

O projeto “Fazenda Conectada”, oficialmente implementado em setembro de 2021, é idealizado pela Case IH e visa à implementação das soluções tecnológicas de agricultura digital da marca no Brasil. O projeto tem sido desenvolvido na Fazenda Jerusalém, propriedade da Agropecuária Jerusalém, pertencente a um grupo empresarial que comanda a concessionária Case IH do município de Água Boa: a Agritex (Trabalho de Campo, em 27 de dez. de 2022).

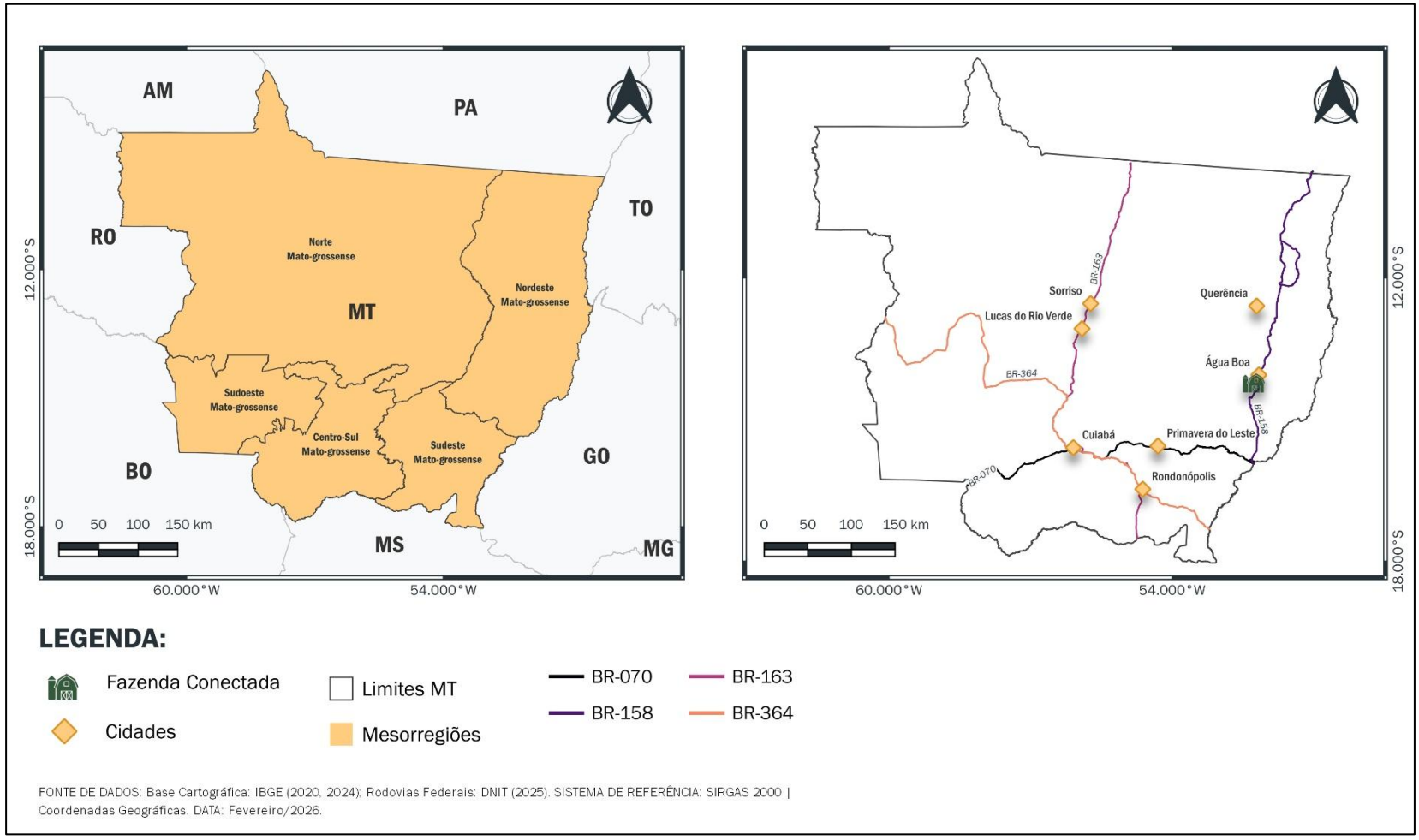
A Fazenda Jerusalém, denominada “Fazenda Conectada”, localiza-se aproximadamente a 4,5 km do perímetro urbano de Água Boa, à margem esquerda da BR-158 (sentido Sul-Norte), na Mesorregião Nordeste Mato-grossense - popularmente conhecida como Vale do Araguaia, Figuras 20 e 21.

Figura 20 - Imagem de satélite da sede da Fazenda Conectada e da cidade de Água Boa/MT



Fonte: Google Earth

Figura 21 - Mapa das Mesorregiões de Mato Grosso; Localização da Fazenda Conectada; e traçados da BR-070, BR-163, BR-158 e BR-364



Fonte: Elaborado pelo Autor

Com base nas publicações da Case IH sobre esse projeto-piloto, nota-se que o objetivo central da CNH Industrial[151] é transformar a Fazenda Jerusalém em um laboratório de testagem e validação de seu ecossistema digital com soluções tecnológicas para as etapas de pré-plantio, plantio e colheita. O responsável pelo *marketing* tático da Case IH deu a seguinte justificativa para a escolha da Fazenda Jerusalém, em Água Boa, para o desenvolvimento do projeto:

> A escolha de uma grande propriedade em uma região que já apresenta um alto rendimento de soja – com 160 mil toneladas produzidas e uma produtividade média de mais de 58 sacas de soja – foi um desafio da Case IH. ... Escolher uma fazenda com baixa produtividade e implantar tecnologias digitais para aumentar a produtividade seria muito fácil. Por isso, optamos por uma fazenda com alta produtividade para mostrar que as tecnologias trarão resultados ainda mais expressivos mesmo onde já há um certo nível de profissionalização. (Blog Case IH, 2021)

A Fazenda Jerusalém possuí 3 mil hectares de área plantada com culturas de grãos (Trabalho de Campo, em 27 de dez. de 2022). Em uma publicação de 2022 da Case IH sobre as soluções tecnológicas em funcionamento na Fazenda Conectada, destacaram-se:

(1) Drones para coleta de imagens: a ferramenta já era utilizada na fazenda, mas não se explorava "todo o potencial"; (2) Piloto automático: embarcado nas máquinas Case IH; (3) Pulverização bico a bico: dispositivo que permite a aplicação de insumos em taxa variável, sem descarregar uma seção inteira; (4) Scanner do solo: que realiza um “raio-x” das características edáficas e possibilita a criação de zonas de manejo; (5) e a plataforma AFS Connect (*Advanced Farming System*), que realiza a gestão de dados de forma integrada (Blog Case IH, 2022b).

---

[151] Por exemplo, é escrito nesta publicação do Blog Case IH (2022b): “com objetivo de comprovar todos os benefícios da conectividade na agricultura digital, a Case IH desenvolveu o seu mais ambicioso projeto: a Fazenda Conectada. Nesta outra publicação: “este é um projeto que está levando conectividade para toda a região [de Água Boa], além das melhores e mais avançadas soluções tecnológicas de Agricultura Digital.” (Blog Case IH (2022d).

No ecossistema de agricultura digital da Case IH, os dados gerados pelas máquinas conectadas ou por outros objetos são coletados e compartilhados em tempo real, via telemetria, para um sistema de gestão integrada: o AFS Connect. Trata-se de um software agrícola da Case IH, com infraestrutura de plataforma digital[152], desenvolvido "para acompanhar a performance de atividades agrícolas, entre elas: o monitoramento da frota, a gestão agronômica e o gerenciamento de dados, obtidos pelos sensores dos equipamentos" (Blog Case IH, 2022).

> Diariamente são enviados dados das operações para uma nuvem, onde são armazenados e organizados em forma de relatório, que fica acessível aos clientes em uma plataforma, o AFS Connect. O sistema fornece aproximadamente 60 parâmetros para análise, dependendo do ano e do modelo da máquina. "Além de extrair os dados da plataforma, o cliente tem a opção de receber alertas por e-mail e WhatsApp. Temos uma equipe na fábrica em Sorocaba (SP) dedicada exclusivamente a realizar o processamento e a gestão dos dados" [explica o diretor de Marketing de Produto da Case IH para a América Latina] (Case IH, 2023).

De acordo com a Case IH, "o sistema foi elaborado para atender máquinas agrícolas de outras marcas, mesmo que não fabricadas pela Case IH, integrando seus dados a partir do data connect" (Blog Case IH, 2022). O gerente em Marketing de Produto-AFS da Case IH fez menção, em 2022, à conectividade, à interoperabilidade de objetos e à evolução de tecnologias como IoT e IA na agricultura, como marcadores da transição da agricultura de precisão para a agricultura digital.

> (...) [a] observação feita pelo especialista sobre as vantagens da agricultura digital é que soluções como monitores de produtividade, piloto automático e drones foram aperfeiçoados exponencialmente, em razão da conectividade e dos recursos proporcionados pela inteligência artificial e internet das coisas: "no modelo de precisão, as tecnologias foram criadas de forma localizada, a fim de que pudéssemos ter conhecimento detalhado do solo e como poderíamos otimizar o manejo. A partir do momento em que você migra para a agricultura digital, ... você terá todas as informações necessárias,

[152] Isso porque, "desde que foi lançado, diversas integrações já podem se conectar ao portal e a outras soluções de agricultura digital (My Easy Farm, Trimble, AgStudio, Cropwise, FarmersEdge)" (Blog Case IH, 2023).

> enviadas por dispositivos conectados, de forma que possa tomar decisões mais assertivas". (Blog Case IH, 2022b).

No trabalho de campo, o entrevistado informou que as marcas Case IH e New Holland compartilham o mesmo sistema, alterando-se apenas o nome do portal para os clientes das duas marcas da CNH Industrial. O portal AFS Connect pode ser acessado por dispositivos móveis como celulares e tablets.

Por meio da entrevista realizada em campo, conclui-se que os dados capturados na Fazenda Conectada, em Mato Grosso, podem ser acompanhados em tempo real pela AFS Connect Center[153], instalado na fábrica da CNH Industrial em Sorocaba (SP), Figura 22. O AFS Connect Center é a "central de agricultura digital da Case IH", cuja função é dar suporte técnico às concessionárias habilitadas a ofertar serviços de assistência, bem como os clientes da marca (Trabalho de Campo, em 27 de dez. de 2022):

> *E lá [na Central] tem um portal onde eles monitoram a gente, e a gente monitora as máquinas. ... a gente tem autonomia. ... [mas], eles entram em ação para quê? Para que se a gente não resolver, eles dão um aviso para ... a gente resolver. Eles falam assim, ah, vocês vão conseguir resolver? Vamos tentar resolver, vamos agilizar o processo, toda essa parte ... de garantir realmente a disponibilidade da máquina. ... na verdade, eles monitoram as concessionárias e as concessionárias monitoram os clientes.*

No modelo de ecossistema digital da Case IH, existe uma sala de controle de dados nacional (o AFS Connect Center, na sede da fábrica em Sorocaba) e idealizou-se a existência de "salas de controle" locais na sede das concessionárias.

---

[153] A Case IH confirma esse compartilhamento de dados nesta publicação: "nesse local [AFS Connect Center] estão reunidos todos os dados gerados pelas máquinas e equipamentos, a fim de garantir o monitoramento contínuo do trabalho em execução. (...). Contudo, vale ressaltar que para terem acesso ao monitoramento do AFS Connect Center, os equipamentos devem contar com telemetria embarcada e conectividade disponível. " (Blog Case IH, 2022c). E nesta outra publicação: "a conectividade existente entre as unidades possibilita que as centrais recebam, simultaneamente, informações diretas da área de trabalho dos equipamentos agrícolas. O compartilhamento dos dados permite avaliar o desempenho de cada máquina (...)" (Blog Case IH, 2023).

No trabalho de campo, foi possível conhecer a sala de controle da Agritex, em Água Boa, equipadas com computadores e telas de monitoramento. A Fazenda Jerusalém tem um espaço “Fazenda Conectada” que dispõe de uma sala de controle; todavia, não ficou explícito se o ecossistema da Case IH prevê que todas as fazendas conectadas devem possuir suas próprias salas de monitoramento, Figura 23.

Na ocasião do trabalho de campo, não havia funcionários à disposição da sala de controle da Fazenda Conectada. Por outro lado, a Agritex havia contratado recentemente a única funcionária que trabalhava na sala de controle da concessionária em Água Boa. Informou-se, ainda, que havia dois funcionários dedicados ao monitoramento e à análise de dados na sede da concessionária em Querência, município vizinho a Água Boa.

O Entrevistado associou a ausência de funcionários na sala de controle da fazenda à dificuldade de contratação de mão de obra qualificada. Sobre esse aspecto, o entrevistado informou que a concessionária da Case IH de Água Boa realiza parcerias com algumas instituições locais, citando o Senac (do Sistema S), para a oferta de cursos técnicos e profissionalizantes de qualificação laboral. Em vista dessa dificuldade, o Entrevistado proferiu (Trabalho de Campo, em 27 de dez. de 2022):

> *Hoje a mão de obra é bem escassa. ... Gestão de dados é uma coisa difícil de fazer. Não é qualquer um que vai chegar [e ter habilidade para a execução do trabalho]. A pessoa tem que ter conhecimento em Excel, tem que ter conhecimento em Power BI, tem que ter conhecimento em programação, em base de dados. ... [esse trator, o Magma 400] gera uma quantidade de dados. A cada um minuto ele gera 17 dados. A cada um minuto! Isso só dados mecânicos, dados operacionais. Fora [os] dados agronômicos. Para a pessoa [que trabalha com análise dos dados] identificar o que está acontecendo, ela tem que ter uma noção. Os dados são dados tabulados; tem que ter uma noção de como tratar ... . [Hoje] não temos mão de obra qualificada para entregar o serviço de monitoramento que a gente precisa.*

O sistema AFS Connect automatiza o controle da performance das máquinas e dos operadores de máquinas, Quadro 9.

Quadro 9 - Trabalho de Campo na Fazenda Conectada*

Entrevistador:
Quais atribuições laborais do operador de máquinas agrícolas, na circunstância em que as máquinas dispõem de piloto automático?

Colaborador Concessionária Case IH:
Então, o que o piloto faz hoje? [o entrevistado chamou o operador de máquinas de piloto]
O nosso agrônomo, ele já faz os mapas da linha, então ele já entra no talhão, já sabe onde vai colher, como vai colher e em que sentido vai colher. Então, aqui [na Fazenda], o que o operador tem que se preocupar? Principalmente com o embuchamento na frente [da máquina]. [Se] tem um molde de terra. Ele tem que cuidar mais da parte de, se os dedos não estão mandando as palhas para dentro [da parte interna da máquina]; se a máquina de corte está funcionando, se está jogando muito grão fora...; [Se] a parte do graneleiro estiver cheio ... ele tem que se preocupar de chamar a bazuca para vir retirar. Então, assim, ele engatou o piloto [automático], ele vai cuidar ... [se] não está dando nenhuma anomalia aqui na colheita. É isso que ele precisa se preocupar.

Comentário do Entrevistador: o entrevistado explica que o agrônomo da fazenda é o responsável por fazer a programação do percurso da máquina colheitadeira dentro dos talhões. A máquina fará o percurso programado graças a serviços de geolocalização; mas a colheita é feita com mais precisão graças o sistema RTK. Portanto, o operador de máquinas, é um olho humano para acompanhar eventuais falhas na operação do serviço automatizado. É exemplificado que anomalias podem surgir devido a atributos espaciais de cada talhão: por exemplo, antes de ir a campo, o operador deve manipular a altura da plataforma da colheitadeira em relação ao solo, porém, no momento da colheita, se houver um aclive acentuado em uma área do talhão, pode-se exigir um reajuste de altura da plataforma em relação ao solo; se caso o ajuste não for feito pelo operador, a máquina poderá ter um rendimento de área colhida bem inferior. Sobre isso, o entrevistado verbalizou: "(...) é o fim do mundo, porque ele está gastando combustível e não está colhendo com a plataforma cheia, então o rendimento vai lá embaixo". Nesse sentido, o entrevistado enfatizou a importância da experiência do operador de máquinas quando vai a campo: “É claro que, assim, tem coisa que é só a experiência que vai trazer.”

*Comentário do entrevistador embasa-se nas observações empíricas feitas durante o trabalho de campo na Fazenda Conectada e nas informações verbalizadas pelo Entrevistado

A esse respeito, o Entrevistado afirmou que o monitoramento das máquinas pode ser feito remotamente pelo portal AFS, por meio de um sistema de notificações emite alertas sobre a saúde dos equipamentos e eventuais anomalias no trabalho previamente planejado para toda a frota. Segundo o Entrevistado, uma máquina conectada traz benefícios operacionais, pois a emissão de alertas críticos permite rapidez na ação, e consequentemente, reduz o tempo de inatividade para consertos (Trabalho de Campo, em 27 de dez. de 2022):

> *Tudo que acontece numa máquina conectada, a gente consegue identificar isso, e com a proatividade, a gente mantém a máquina disponível... é isso que a gente quer mostrar pro cliente [da Case IH]: ... a máquina vai ficar no máximo uma hora, duas horas parada. [Em contrapartida] tem máquinas que podem ficar dias parada. ... Na parte de notificações, eu consigo [acompanhar o desempenho da máquina]. ... a gente está no plantio, [mas] eu não quero que eles [operadores de máquina] passem de 10 km por hora; se passar, vem a notificação ... para mim aqui, tanto por SMS como aqui no portal.*

A marca Case IH lançou, em 2021, a linha de tratores Magnum AFS Connect, com o sistema AFS Connect embarcado de fábrica, conectividade 4G e piloto automático. Todas as máquinas Case IH – tratores[154], colhedoras, colheitadeiras e pulverizadores – podem operar com o "sistema de serviços conectados da AFS Connect" e com o "Piloto Automático AFS AutoGuide".

Durante o trabalho de campo, o Entrevistado mostrou, na garagem da Fazenda Conectada, um Trator Magnum 400 AFS Connect, apresentado como "o trator mais tecnológico e mais potente" da linha de tratores da Case IH. Ademais, mostrou outras seis colheitadeiras da marca Case IH para a colheita de 3 mil hectares de área plantada. Cada uma dessas máquinas foi estimada, pelo Entrevistado, entre R$ 4 e 5 milhões, podendo algumas ser ainda mais caras. Algumas colheitadeiras possuem esteiras para adentar os talhões da fazenda durante o período chuvoso.

De modo geral, quase todos os tratores e as máquinas presentes na garagem da Fazenda Conectada são caracterizados como de grande porte ou pesados. O Entrevistado exemplificou os tipos de dados que são gerados em tempo real durante a operação de um Trator Magnum 400, a saber (Trabalho de Campo, em 27 de dez. de 2022):

---

[154] A Case IH dispõe para o mercado brasileiro "as séries Farmall e Farmall A, Puma, Steiger e Quadtrac" (Revista Cultivar, 2022c).

> *Esse monitor aqui [do trator Magnum 400], ele gera um dado ISO-XML. ... É uma pasta [com os dados], na verdade. Essa pasta, ela contém dados de operação e dados agronômicos. [Primeiramente] o que você está vendo aqui são dados operacionais: [como] taxa de combustível que está sumindo, horas do motor, taxa de trabalho média, combustível usado. Tudo isso aqui é dados mecânicos. ... [Esses outros dados na tela] já é dados agronômicos: ... [como a] área restante [a ser semeada, por exemplo]; ... área de cobertura [finalizada dentro do talhão]... [Nessa máquina temos] a tela IsoBus. Então, digamos que a gente tem uma plantadeira conectada aqui [no Trator], ela [a tela] vai informar [que] está caindo tantas sementes por segundo, por minuto. A simulação está certa? A variação de coeficiente está certa? ... Então, assim, esses dados são gerados [pela máquina] e essa pasta ISO-XML sobe via 4G [para o portal da Case IH, e,] ... ele processa esses dados.*

No conceito de agricultura digital da Case IH, em uma fazenda conectada, máquinas inteligentes interconectadas - como o trator Magnum 400 AFS Connect - geram dados transmitidos em tempo real para sistemas de processamento, como a plataforma AFS Connect. Tais informações podem ser monitoradas e analisadas, simultaneamente, nos computadores das salas de controle da concessionária e da central da marca (o AFS Connect Center, em Sorocaba), bem como por meio de aplicativos em dispositivos móveis eletrônicos, dentro e fora da fazenda (*smartphones* ou *tablets*).

Os dados operacionais e agronômicos são convertidos em informações estratégicas e preditivas para os produtores. Nesse sentido, o entrevistado explicou que o portal AFS Connect gera planilhas de Excel com dados das máquinas, sobretudo mecânicos; exemplificou-se que é possível identificar, em tempo real, um aumento abrupto na temperatura do motor ou verificar a quantidade de litros de combustível gastos por hectare. O entrevistado demonstrou, na tela de um computador da sala de controle na fazenda: “então, foram gastos aqui nesta parte [do talhão] 114 litros por hectare” (Trabalho de Campo, 27 dez. 2022).

Também foi demonstrada a maneira como os usuários do portal da Case IH podem visualizar dados agronômicos, a exemplo do resultado da aplicação de taxa variável de insumos (como sementes, adubo e fertilizantes) planejada para cada talhão. Para exemplificar, mostrou-se o mapa de um talhão na tela do computador e afirmou-se (Trabalho de Campo, 27 dez. 2022):

> [nessa parte do talhão], foi feito 355 mil sementes por hectare. ... então, aqui, foi feita a aplicação de NPK; ... 250 kg foi feito aqui nessa área mais azul [conforme o mapa de aplicação]. ... assim, basicamente, no portal, a gente consegue identificar ... todos esses dados, que eu consigo ver no plantio, eu consigo ver na colheita, eu consigo ver na pulverização. ... então, assim, aí ele [o portal] me dá um relatório meio que geral ... . isso é o que o operador, o gerente da fazenda, ou gerente de máquinas vai acompanhar. E, aí, ele consegue tomar decisões em cima desses dados."[155]

O Entrevistado informou que o gerente da Fazenda Conectada é responsável por acompanhar o monitoramento do desempenho mecânico das máquinas, enquanto a gestão agronômica cabe ao agrônomo da fazenda.

Segundo ele, todos os programas e *softwares* utilizados no projeto são disponibilizados gratuitamente pela Case IH; contudo, "a licença para o trator funcionar é vendida". Explicou-se que tratores como o Magnum 400 e outras linhas modernas possuem telemetria embarcada de fábrica, disponível aos clientes por até três anos. Por outro lado, modelos mais antigos ainda saem de fábrica sem essa tecnologia.

Para as máquinas sem telemetria embarcada, a marca comercializa equipamentos acopláveis denominados 'módulos de telemetria de dados'. Segundo a fabricante, esses módulos constituem o "centro de processamento de todas as funções de agricultura de precisão e orientação, bem como o *gateway* para conectividade fora do veículo" (Case IH, 2025b).

Para as linhas de tratores "Farmall e Farmall A", disponibiliza-se o "Módulo EasyLink 4G"; para as demais linhas, o "Módulo de Conectividade PCM – 4G", que se conecta também às redes 2G e 3G (Case IH, 2025a).

Conforme a Case IH (2025), as funcionalidades dos módulos de telemetria abrangem: (1) a coleta de dados realizada em intervalos de um minuto. (2) o gerenciamento facilitado da frota, permitindo visualizar "a posição geográfica da máquina, se ela está ligada ou desligada e o *status* de trabalho em tempo

[155] NPK refere-se à aplicação de adubo com Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K).

praticamente real". (3) a análise dos parâmetros da CAN[156], possibilitando a visualização de dados em relatórios tabulares para diagnósticos específicos; e (4) a configuração de alertas personalizados para a gestão de intercorrências e problemas no campo.

A operacionalidade desses módulos de telemetria é ofertada pela Case IH sob um modelo de serviços de assinatura (Trabalho de Campo, em 27 de dez. de 2022):

> *Agora, digamos que eu tenho um trator que é antigo, é um Puma 140 (o Puma é a versão do trator), [mas] eu quero conectar ele. [Nesse caso], a gente instala o módulo PCM. [Esse módulo] ... faz a leitura desses dados, ele que faz a coleta dessa telemetria. ... aí o cliente tem que pagar; é tipo uma assinatura. ...*
> *A gente tem assinatura de um ano, três e cinco. Aí ele [o cliente] avalia o valor. ... [o cliente] paga essa licença para as máquinas mandarem essas informações... Um ano [de licença] acho que está saindo... coisa de R$ 1.500, não passa de R$ 2.000. ...*
> *Telemetria é essa coleta de dados. ... assim, tem a parte mais técnica que tem uma rede CAN que ela faz a comunicação entre todo o veículo. E aí essa telemetria ela pega esses dados da rede CAN e aí transforma em dados tabulados que é o que a gente conhece como Excel e tudo mais. ...*
> *A telemetria, o que ela faz? Ela capta as informações [da máquina] e manda para a nuvem. ... No caso, a Case tem a nuvem de processamento, ... os dados trabalham, processam e voltam para cá. ...*
> *Eu consigo captar essas informações aqui [da máquina], porém, manualmente. ... se ele [o produtor] não tiver conectividade [na fazenda], eu tenho que fazer manual. Eu vou lá [na máquina], pego o pendrivezinho, coleto as informações e passo para o portal, ele processa do mesmo jeito.*

Quanto à precisão operacional das máquinas Case IH na Fazenda Conectada, estas operam por meio do sistema RTK, que proporciona um nível de precisão de 2,5 centímetros. Em um ponto estratégico da fazenda, encontra-se fixada uma antena RTK (Trabalho de Campo, em 27 de dez. de 2022).

---

[156] Essa tecnologia proporciona a interconexão de dispositivos eletrônicos sem a necessidade de um computador central. Sobre o uso de CAN no âmbito da agricultura: "(...) um número cada vez maior de dispositivos eletrônicos têm sido utilizados em máquinas agrícolas, e, assim, surge a necessidade de desenvolvimento de meios de comunicação de dados robusta, próprios para ambientes agressivos e compatíveis, para integração destes dispositivos (SOUSA, INAMASU & TORRE, 2000). Uma tendência atual tem sido a adoção do protocolo de comunicação digital serial Controller Area Network CAN, em padrões para máquinas e implementos na área agrícola." (Sousa, Inamasu & Torre Neto, 2001, p. 1).

Em relação à conectividade na Fazenda Conectada, até a implementação do projeto, a internet era precária, apesar de a fazenda estar circunscrita a uma localização geográfica privilegiada no Vale do Araguaia. Desse modo, a operadora TIM, uma das parceiras do projeto, instalou uma antena 4G LTE na frequência de 700 MHz na sede da propriedade e outra na cidade de Água Boa (Trabalho de Campo, em 27 de dez. de 2022).

Sobre a importância da conectividade 4G em uma unidade de agricultura digital e o elevado custo para dispor dessa tecnologia em áreas rurais no Brasil, o entrevistado (colaborador da Agritex) afirmou durante o trabalho de campo:

> *A base para ... todo esse ecossistema [digital], que vai funcionar, é a conectividade. Se não tiver uma torre [de internet]... ; [agora] se a gente tiver Wi-Fi, fica muito mais fácil. Hoje, toda fazenda tem internet. Porém, a gente [o produtor] não consegue fazer o investimento [e instalar uma torre de internet]. O produtor tem que fazer o investimento de R$ 700 mil para colocar uma torre [de internet semelhante a essa da Fazenda Conectada].*

A expansão do sinal de internet no Brasil permanece como um grande desafio, não apenas em áreas remotas, mas também nos centros urbanos. A conectividade é um insumo insubstituível na agricultura digital; como a internet é a ferramenta tecnológica que articula os componentes do ecossistema, a qualidade do sinal disponível no campo influenciará, positiva ou negativamente, o grau de inovação e a diversidade tecnológica digital da espacialidade rural, tanto em escala local quanto regional.

Nessa perspectiva, questionou-se o Entrevistado sobre a existência de outros projetos com máquinas conectadas da Case IH no Vale do Araguaia ou em Mato Grosso: “lá na região de Querência [...] estão desenvolvendo lá um cliente potencial. Já tem máquinas conectadas, tem acesso à internet. Só estava nessa parte de criar portal para essas máquinas.” Informou-se, ainda, que a concessionária da marca em Rio Verde (Goiás), a Planalto, acompanha fazendas com maquinário conectado na região do Sudoeste Goiano.

Nesse aspecto, o trabalho de campo evidenciou que o uso de máquinas conectadas no agronegócio já é uma realidade no Brasil, embora o processo ainda

esteja em sua fase inicial. Esta seção contribui com um panorama sobre o pioneirismo do projeto Fazenda Conectada para a marca Case IH e para o segmento do agronegócio nacional, em meio aos esforços para tornar tangível a agricultura de base tecnológica digital.

É importante não perder de vista que a agricultura digital é compreendida como uma estratégia para proporcionar vantagens competitivas ao setor. Entre os benefícios para produtores de grande escala, destacam-se: maior eficiência e economia na aplicação de insumos; aprimoramento do gerenciamento da frota, com redução de custos operacionais; melhor manejo da área pela compreensão da variabilidade espacial; aumento da produtividade por hectare e mitigação da degradação ambiental, considerando-se a aplicação em taxa variável.

Tais ganhos de eficiência e valor agregado, potencializados pelo pacote tecnológico digital, constituem vantagens comparativas para países agroexportadores como o Brasil, cujos sistemas agroalimentares voltam-se à crescente demanda global por grãos e fibras. Nesse sentido, as tecnologias digitais contribuem, também, para atenuar desvantagens naturais em países com escassez de terra arável e água.

Ademais, o estudo de caso da Fazenda Conectada reforça a percepção de que a agricultura digital poderá engendrar novas subordinações: dados gerados a cada minuto pelo trator Magnum 400 em uma fazenda mato-grossense migram para uma nuvem corporativa (da Case IH), onde dados brutos são transformados em inteligência digital em Sorocaba (SP). Trata-se da dissociação entre o local de produção dos dados e o local de processamento e gestão da informação.

Nesta perspectiva, Klauser & Pauschinger (2022) salientam que os dados gerados na fazenda, mas capturados em instâncias externas, evidenciam um trânsito multiescalar. Tal circunstância direciona a questionamentos centrais: "quem pode acessar esses dados?"; "qual parte detém a propriedade sobre os dados e qual possui autoridade para agir sobre o volume acumulado?

O produtor mato-grossense, embora conectado e munido de um pacote tecnológico que gera produtividade, perde a autonomia sobre o fluxo de informação que ele próprio gera. Torna-se um provedor de dados brutos para uma plataforma

controlada por um *player* global – a exemplo da CNH Industrial -, que detém o poder de arquitetar padrões tecnológicos e exercer a governança de dados.

Em última instância, essa estrutura permite a gestão operacional das máquinas e a prescrição de relatórios agronômicos sobre os talhões da fazenda. Cria-se, assim, uma nova dependência do produtor local ao pacote tecnológico fechado das multinacionais — no caso estudado, da Case IH. Sob essa lógica, a tecnologia atua como um fator de concentração de poder corporativo.

Birner, Daum e Pray (2021) avaliaram que a digitalização pode reforçar a hegemonia das grandes empresas no mercado, uma vez que estas possuem maior capacidade de investimento em P&D, além de capital para financiar *startups* e adquirir *cases* bem-sucedidos. Os autores afirmam que evidências empíricas revelam ser a agricultura digital impulsionada por entes privados, incluindo empresas de insumos consolidadas, corporações globais de *software* e *startups* entrantes no setor.

Os autores classificam quatro perfis de empresas investidoras em desenvolvimento de tecnologias e serviços agrícolas digitais:

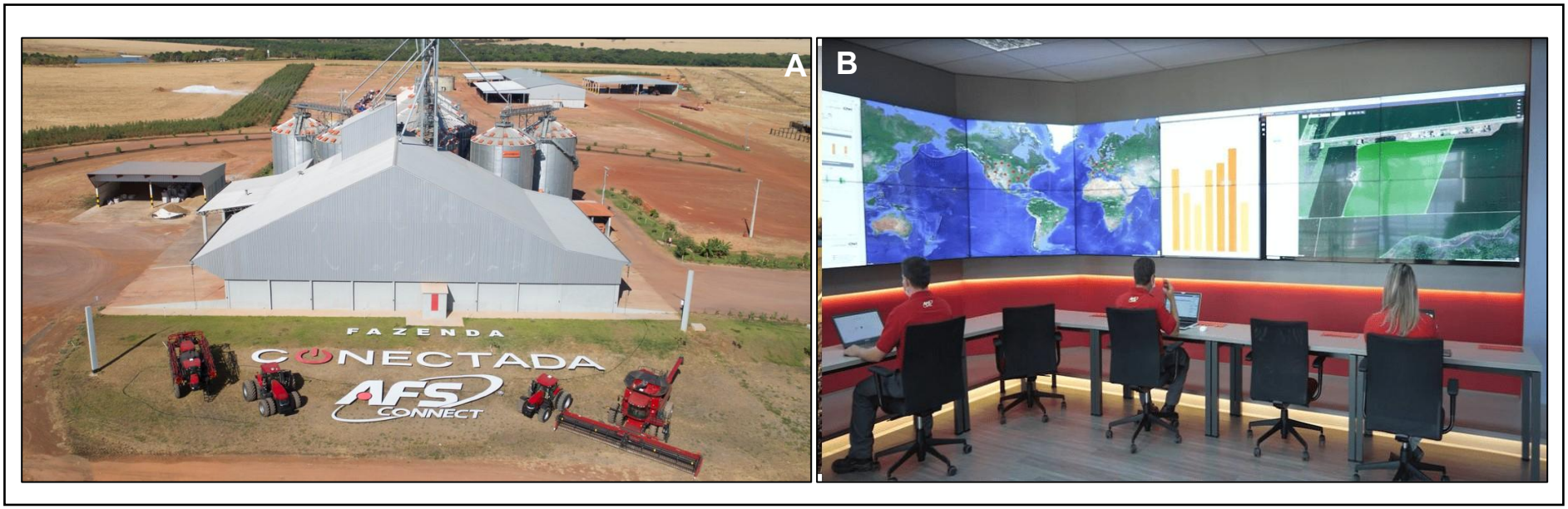
1. Multinacionais de insumos agrícolas: fornecedoras de sementes, agroquímicos e maquinário, com sede nos EUA, Europa, China e Índia (ex: Bayer e antiga Monsanto). Estas constroem seus serviços digitais via investimentos internos ou aquisição de pequenas empresas de *software* e *hardware*.
2. Multinacionais de *software* e *Big Data*: como IBM, Microsoft e SAP (EUA/Europa), TCS (Índia) e Tencent e Alibaba (China).
3. Empresas de *hardware* não agrícolas: a exemplo da alemã Bosch, que passou a fornecer sensores e *softwares* para a agricultura de precisão.
4. Empresas *startup*: fontes de tecnologias disruptivas tanto em países industrializados quanto em desenvolvimento.

Weersink *et al*. (2018) avaliam que as corporações multinacionais do segmento produtivo intensificaram o investimento no gerenciamento de dados:

> Por exemplo, a Monsanto comprou a empresa de hardware e software Precision Planting em 2012 e posteriormente comprou a empresa de tecnologia de modelagem e dados meteorológicos The Climate Corporation no ano seguinte (Carolan 2017). Além disso, a DuPont fez parceria com a John Deere para fornecer um sistema de transferência de dados sem fio e, em seguida, com a empresa DTN para fornecer informações de mercado e meteorológicas. Para aumentar as capacidades de aprendizado de máquina de seus equipamentos agrícolas, a John Deere posteriormente comprou a Precision Planting da Monsanto e recentemente comprou a Blue River Technology.

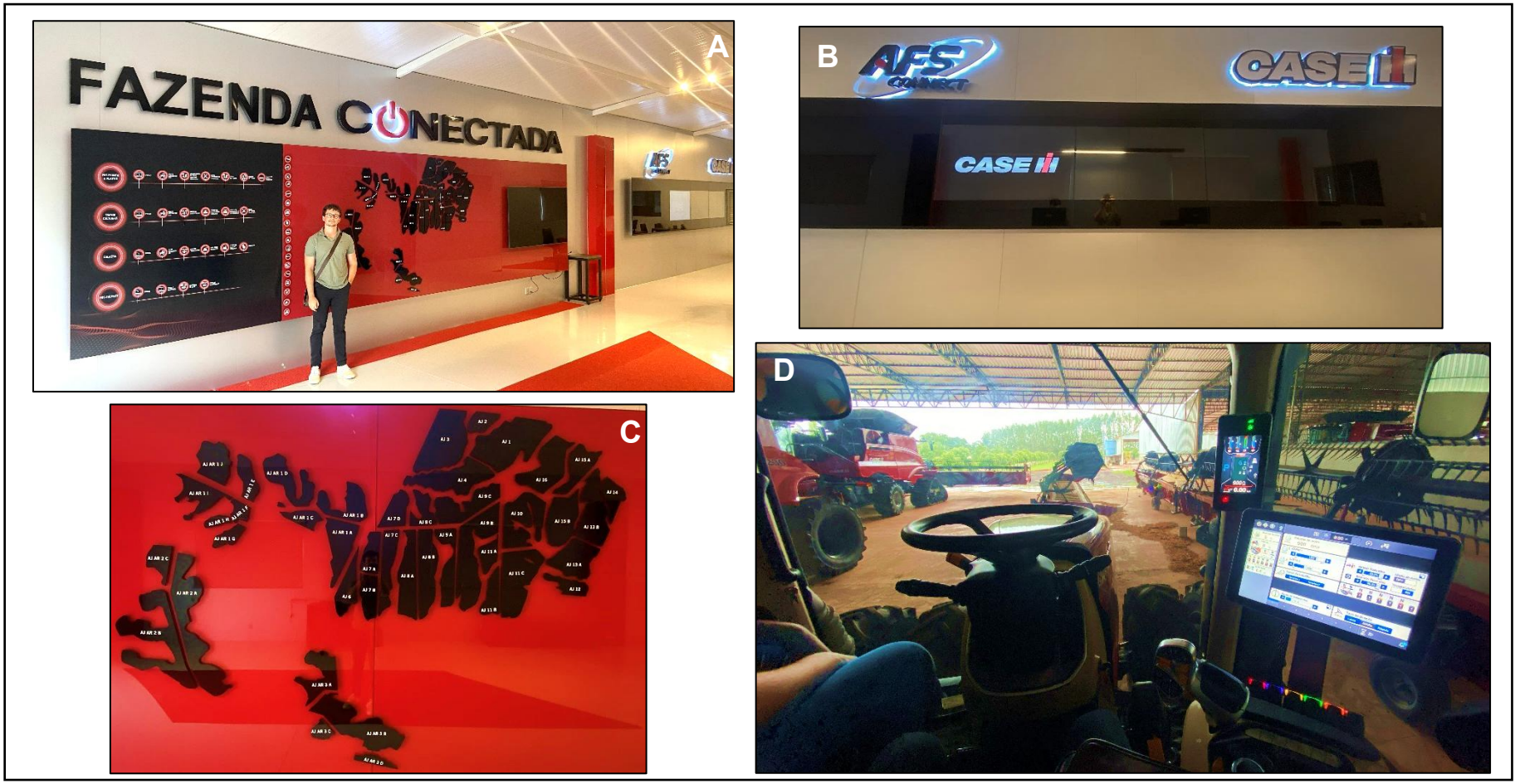
Klauser & Pauschinger (2022) ressaltam a necessidade de examinar as "técnicas de poder" subjacentes à agricultura mediada por *software*, envolvendo partes interessadas da esfera pública e privada. As tecnologias não são neutras; constituem-se como "produto e produtoras de ordenações específicas da realidade agrícola contemporânea". Dessa maneira, a governança e o gerenciamento de dados apresentam-se, portanto, como caminhos para a compreensão das relações de poder, frequentemente assimétricas, constituídas sob a égide da digitalização das redes agroalimentares.

Figura 22 - A) Fotografia da sede da Fazenda Conectada, em Água Boa, Mato Grosso – créditos Case IH; B) Fotografia da AFS Connect Center, em Sorocaba, São Paulo – crédito Case IH



Fonte: Case IH (2021); Blog Case IH (2022)

Figura 23 - Fotografia A e B é do espaço Fazenda Conectada, na sede da Fazenda Conectada; C) Foto do mapa dos talhões da Fazenda Conectada; D) Foto de dentro da cabine de uma máquina da Case IH, na garagem da Fazenda Conectada, em Água Boa



Fonte: Trabalho de Campo em 27 de dez. de 2022

5.2. A Especialização de Mato Grosso em Agroexportação

O agronegócio de Mato Grosso constitui um quadro representativo do setor agroexportador brasileiro, interconectando às dinâmicas do sistema agroalimentar globalizado. O estado detém a maior produção nacional de grãos (milho e soja) e de carne bovina, configurando-se um caso para a análise do comportamento da pauta agroexportadora brasileira rumo à China, com ênfase no complexo soja.

Na presente seção, realizaram-se levantamentos da pauta agroexportadora do Brasil para a China, com foco nos grãos de soja e produtos derivados, a partir da década de 1990. Adotou-se um intervalo quinquenal com o intuito de mensurar o peso do complexo soja na relação comercial sino-brasileira, bem como o comportamento da série histórica de Mato Grosso – na condição de maior produtor nacional – perante o mercado asiático, Tabelas 9 e 10.

O complexo soja nacional representou, em média, 35% do valor exportado (em US$) para a China nos períodos analisados. No cenário sino-mato-grossense, o complexo soja correspondeu a 91% das receitas (US$) obtidas junto ao país asiático. Os dados do comércio exterior evidenciam um crescimento exponencial em trinta anos (1990-2020), tanto em volume (milhões de toneladas - mi/tons) quanto em receitas (US$).

Conclui-se que o complexo da soja nacional e no estado, atuou como o principal setor nas exportações para a China no primeiro quartel do século XXI. Vale destacar que o complexo soja nacional manteve-se relativamente estável quanto a sua proporção na pauta comercial sino-brasileira, oscilando entre o pico registrado de 47% em 1995 e o patamar mínimo de 26% em 2010, com recuperação para 45% em 2015.

Tabela 9 – Exportações do Brasil para a China e a participação do complexo soja nacional por quinquênio, em milhões/bilhões de dólares e toneladas

Ano	Exportação total brasileira para a China (US$)	Exportação do complexo soja* brasileira para a China (US$)	Participação do complexo soja no valor total exportado	Peso exportado do complexo soja nacional (tons)
1990	381.803.845,00	125.177.286,00	33%	303.281
1995	1.203.750.528,00	568.027.960,00	47%	984.137
2000	1.084.859.711,00	370.886.520,00	34%	1.914.067
2005	6.826.877.207,00	1.880.633.416,00	28%	7.501.571
2010	30.747.553.704,00	7.919.860.347,00	26%	20.000.423
2015	35.155.353.691,00	15.927.451.833,00	45%	41.132.354
2020	67.788.075.211,00	21.043.217.333,00	31%	60.833.597

Fonte: Comex Stat, MDIC, 2023. Elaborado pelo autor.

*São 3 produtos na pauta de exportação entre 1990 e 1996: farelo de soja, da extração do óleo; óleo de soja, em bruto, mesmo degomado (com maior peso e valor de comercialização); óleo de soja, refinado. Entre 1997 e 2020, 8 produtos entraram na pauta: soja, mesmo triturada; soja, mesmo triturada, exceto para semeadura; soja, mesmo triturada, para semeadura; óleo de soja, em bruto, mesmo degomado; óleo de soja e respectivas frações, mesmo refinados, mas não quimicamente modificados; tortas e outros resíduos sólidos da extração do óleo de soja; e molho de soja e farinha de soja (ambos com menor peso e valor de comercialização). Desde 1997, os produtos, “soja, mesmo triturada (exceto para semeadura)” e “óleo refinado, em bruto, mesmo degomado” tiveram maior peso e valor de comercialização.

Tabela 10 – Exportações de Mato Grosso para a China e a participação do complexo soja estadual por quinquênio, em mi/bi de dólares e toneladas

Ano	Exportação total de Mato Grosso para a China (US$)	Exportação do complexo soja* de MT para a China (US$)	Participação do complexo soja de MT no valor total exportado (US$)	Peso exportado do complexo da soja de MT (tons)
1990	413.150,00	413.150,00	100%	1.000
1995	56.382.446,00	56.362.325,00	100%	95.214
2000	44.850.997,00	40.907.252,00	91%	207.144
2005	758.907.825,00	644.667.626,00	85%	2.619.041
2010	2.301.764.723,00	2.170.568.837,00	94%	5.605.978
2015	3.881.184.003,00	3.609.294.169,00	93%	9.284.462
2020	5.455.487.505,00	3.933.263.537,00	72%	11.494.276

Fonte: Comex Stat, MDIC, 2023. Elaborado pelo autor.

*Entre 1990 e 1995, o produto óleo de soja, em bruto, mesmo degomado, foi o único comercializado, e permaneceu como o principal na pauta até 1997; farelo de soja da extração do óleo apareceu na pauta só em 1996. Entre 1997 e 2020, 7 produtos entraram na pauta: soja, mesmo triturada; soja, mesmo triturada, exceto para semeadura; soja, mesmo triturada, para semeadura; óleo de soja, em bruto, mesmo degomado; tortas e outros resíduos sólidos da extração do óleo de soja e óleo de soja e respectivas frações, mesmo refinados, mas não quimicamente modificados (ambos entraram sem regularidade anual na pauta comercial); farinha de soja (presente na pauta só em 2015). Os produtos com maior peso e valor de comercialização entre 1997 e 2011 são soja, mesmo triturada (exceto para semeadura) e óleo de soja, em bruto, mesmo degomado.

O complexo soja apresentou uma redução persistente em sua participação no valor total exportado (US$) no comércio entre Mato Grosso e a China. Entre os anos de 1990 e 1995, a totalidade (100%) das receitas geradas pelas exportações mato-grossenses ao país asiático eram derivadas do complexo soja, percentual que recuou para 72% em 2020.

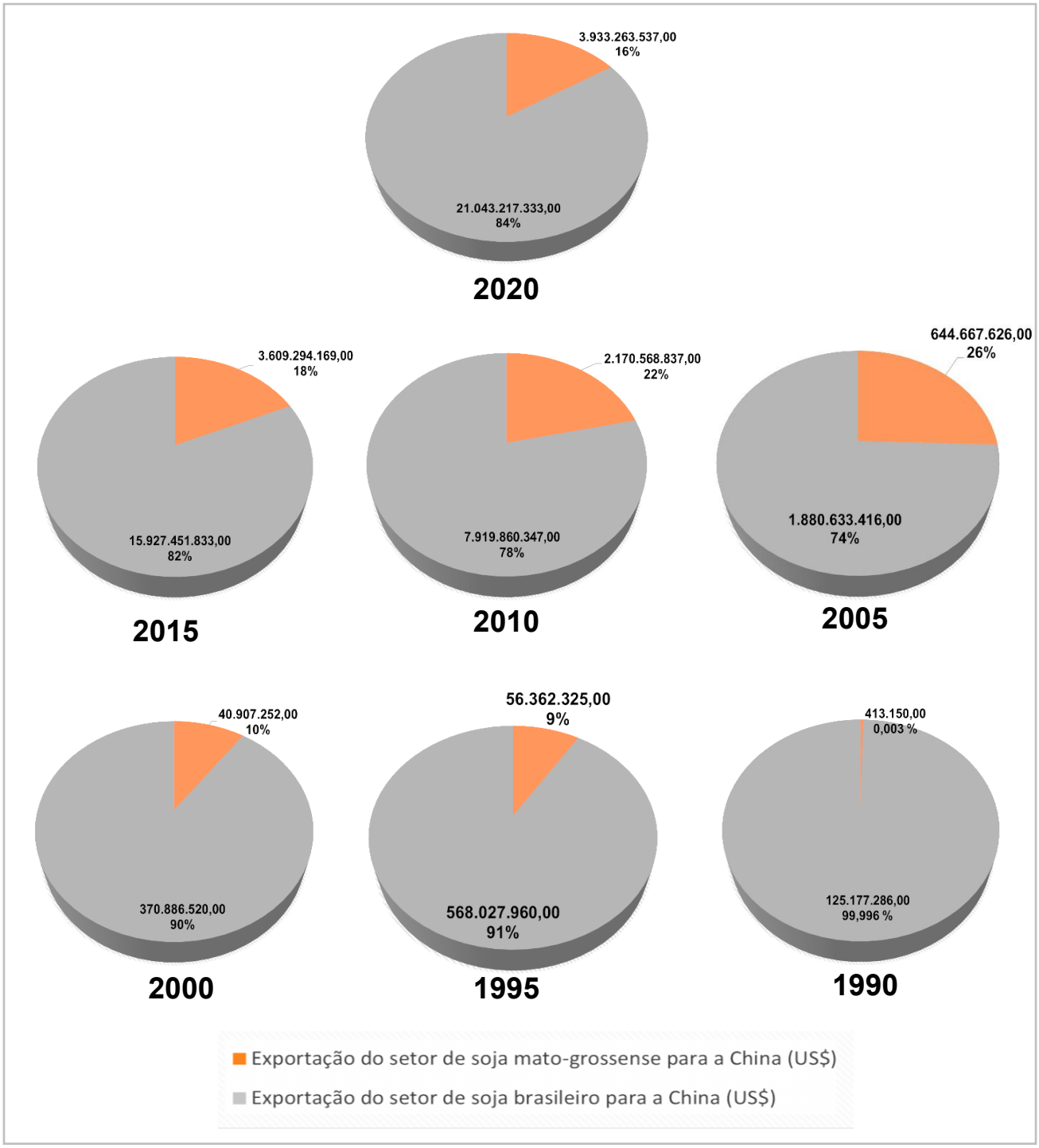
Em 1990, a soja e seus derivados comercializados por Mato Grosso representaram menos de 1% das receitas das exportações do complexo soja nacional destinados à China. Tal cenário alterou-se no transcorrer da última década do século XX, visto que, no ano 2000, a soja mato-grossense passou a representar 10% do valor exportado pelo setor nacional.

O volume exportado do complexo soja de Mato Grosso para a China subiu sem cessar nas duas primeiras décadas do século XXI. O pico da participação do complexo soja mato-grossense no montante nacional ocorreu em 2005, quando representou 26% do valor (US$) comercializado entre os países.

Embora Mato Grosso tenha ampliado vertiginosamente sua agroexportação em volume (toneladas) e receitas (US$), os gráficos da Figura 24 demonstram uma redução proporcional da soja mato-grossense no montante total comercializado entre Brasil e China.

Essa dinâmica é explicada pela expansão da produção e da exportação do complexo soja na região do MATOPIBA rumo ao mercado chinês. Entre 2002 e 2016, “o valor exportado do MATOPIBA aumentou 3.173,25%, enquanto o peso cresceu 1.502,09%”. Em 2016, a China importou “58,54% do grão produzido pela região” (Gelain *et al*., 2018, p. 100-101).

Figura 24 - Valor das receitas das exportações do complexo soja nacional para a China e a participação de Mato Grosso, entre 1990 e 2020, por quinquênio



Fonte: Comex Stat/MDIC (2023). Elaborado pelo autor

Conforme o censo agropecuário brasileiro de 2017, Mato Grosso possui o maior quantitativo de estabelecimentos rurais com produção de soja no Brasil, totalizando 7.097 unidades. Na safra de 2016, “Mato Grosso, maior produtor nacional, produziu 26 277 303 toneladas de soja colhidos em 9102 722 hectares, resultando um rendimento médio de 2 887 kg/ha” (Brasil/IBGE/PAM, 2017).

Naquele ano, 13 municípios mato-grossenses estiveram entre os vinte maiores produtores de soja do país: Sorriso (1º), Nova Ubiratã (2º), Sapezal (3º), Nova Mutum (4º), Campo Novo do Parecis (5º), Diamantino (7º), Querência (8º), Primavera do Leste (13º), Lucas do Rio Verde (14º), Campo Verde (16º), Brasnorte (17º), Canarana (18º) e São Félix do Araguaia (20º) (Brasil/IBGE/PAM, 2016 - 2017).

Mais recentemente, na safra de 2021, a área plantada de soja no estado abrangeu 10,4 milhões de hectares, o que corresponde a 27% dos 39,1 milhões de hectares plantados em todo o país (Brasil/IBGE/PAM, 2021).

O gráfico da Figura 25 ilustra o crescimento da área plantada de soja em Mato Grosso, que saltou de 1.552.910 hectares, em 1990, para 10.461.712 hectares em 2020 - um aumento de 573,68% em trinta anos (Brasil/IBGE/PAM, 2021).

Diante dessa expressividade, é oportuno analisar em quais porções do território de mato-grossense a área plantada de soja estava concentrada em 1990 e observar os vetores de expansão nos anos subsequentes.

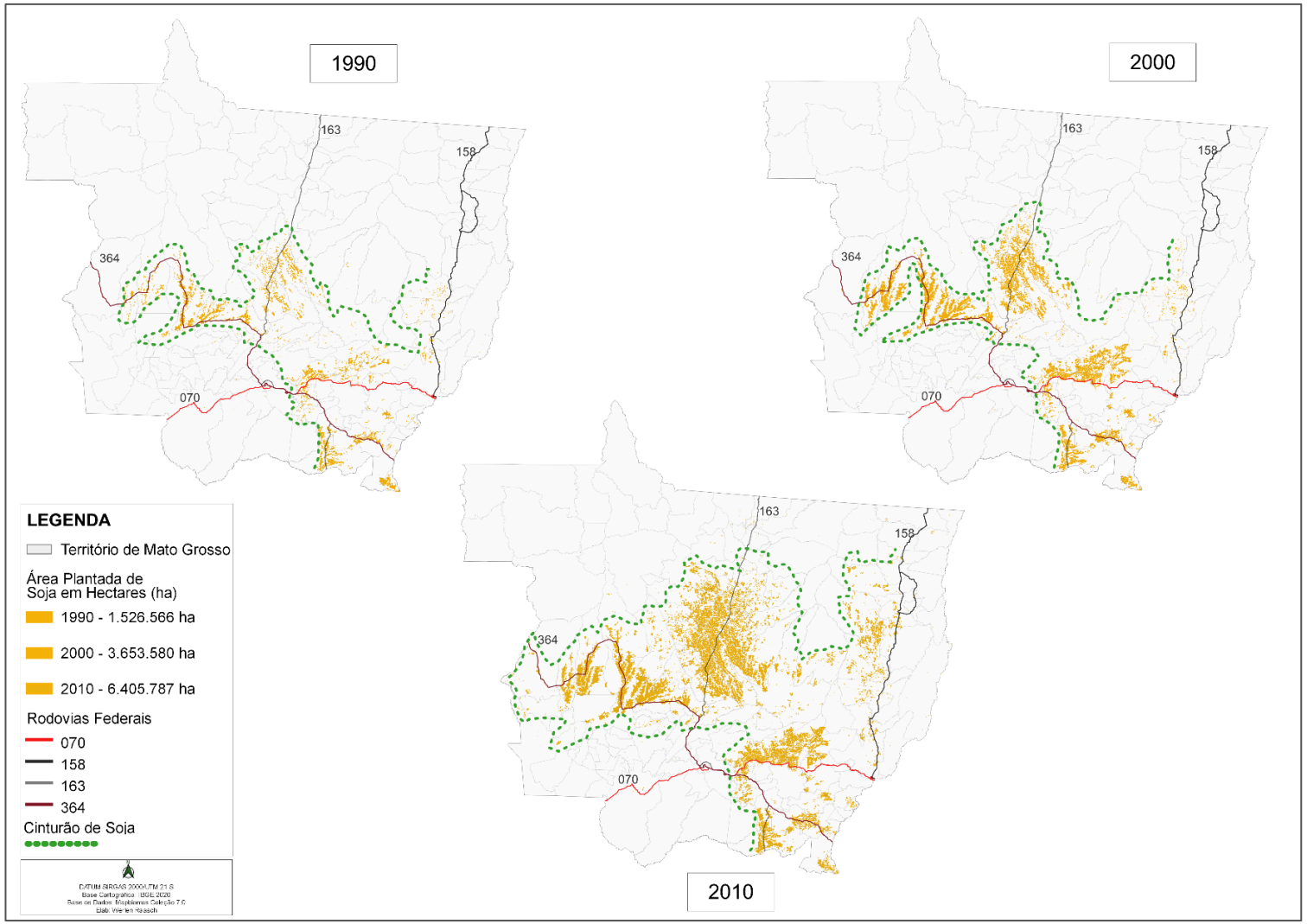
As Figuras 26 e 27 representam os vetores de expansão da área plantada de soja no território de Mato grosso nesse período, bem como o movimento do cinturão de soja em formação.

Figura 25 - Área plantada de soja em Mato Grosso em milhões de hectares



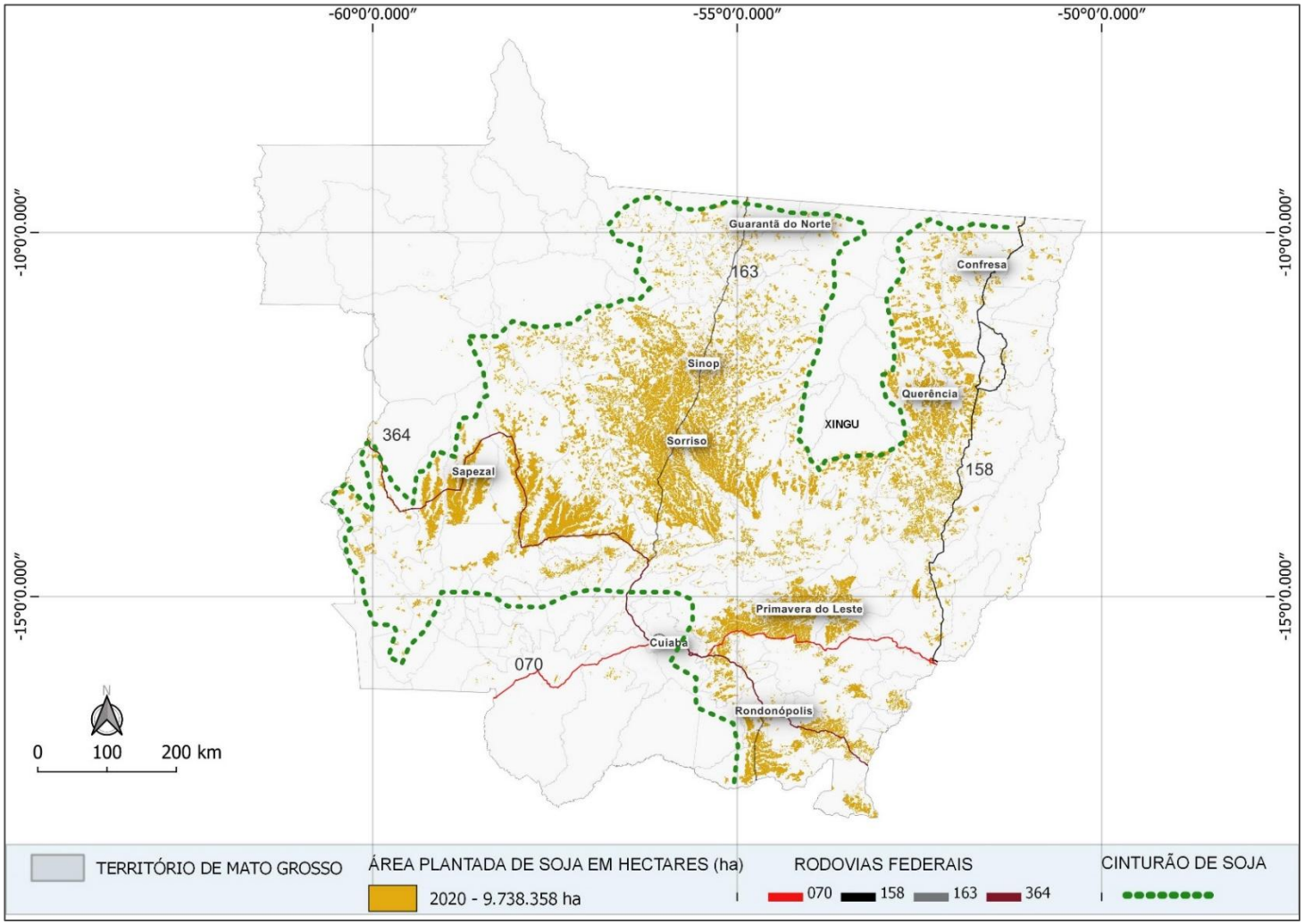
Fonte: Brasil/IBGE/Sidra (2021). Elaborado pelo autor

Figura 26 - Cinturão de soja em Mato Grosso - 1990, 2000 e 2010



Fonte: MapBiomas (2021). Elaborado pelo autor

Figura 27 - Cinturão de soja em Mato Grosso - 2020



Fonte: MapBiomas (2021). Elaborado pelo autor

Em 1990, a área plantada de soja estava concentrada espacialmente no Sul e Sudeste de Mato Grosso, em porções do Planalto dos Alcantilados e “chapadões” da Chapada dos Guimarães. Ocupava, também, as áreas circundantes à BR-364, nos “chapadões” da Chapada do Parecis, além das área paralelas ao eixo da BR-163, com maior densidade até o município de Lucas do Rio Verde, no planalto da bacia do rio Alto Teles Pires.

No ano 2000, as plantações de soja expandiram-se nas áreas mencionadas e avançaram pelo eixo da BR-163, no sentido Norte do estado, até o município de Sorriso. Desde então, essa dinâmica reconfigurou a porção do território do estado no entorno esquerdo do Parque do Xingu (sentido Sul-Norte): a área plantada de grãos avançou por diversos municípios, como Nova Ubiratã, Guarantã do Norte, Marcelândia e Nova Mutum, de modo que alguns deles se tornaram, além de grandes produtores, polos agroindustriais de relevância nacional, a exemplo de Sorriso, Lucas do Rio Verde e Sinop. Mato Grosso exportou 207 mil toneladas para a China em 2000, volume que saltou para 2,6 milhões de toneladas em 2005.

Entre 2010 e 2020, a área plantada de soja avançou nos sentidos Norte-Oeste-Leste de Sinop, e alastrou-se no Vale do Araguaia, formando-se um cerco ao território do Parque Nacional do Xingu, o “pulmão” de Mato Grosso. No Vale do Araguaia, estão alguns municípios que se tornaram relevantes para a produção nacional de grãos pós-2010, como Querência, Canarana, São Félix do Araguaia e Água Boa. Nesse período, as exportações mato-grossenses do complexo soja para a China saltaram de 5,6 milhões de tons, em 2010, para 11,5 milhões de toneladas em 2020.

Sobre o movimento do cinturão de soja de Mato Grosso, a expectativa no futuro próximo é de “esticamento” dessa fronteira, dinâmica que, historicamente, tem levado à conversão de áreas de pastagem e vegetação nativa em área plantada de soja e milho. As projeções do USDA (apresentadas no capítulo 2) indicaram um aumento da demanda mundial pelo grão de soja, com a China no núcleo dessa dinâmica econômico-comercial agroalimentar.

O recorte temporal aqui estabelecido expôs a China como o principal importador do Brasil, atuando como agente exógeno a amplificar a demanda por grãos de soja e derivados de Mato Grosso desde a década de 1990. Tal papel, contudo, não

é único, haja vista que a demanda cresceu globalmente. Nesse processo, reconhece-se que a China exerceu papel central no financiamento do *boom* das commodities agrícolas no início dos anos 2000 (Wesz Junior, Escher, Fares, 2021; Esher & Wilkinson, 2019).

5.3. Entradas de Capital Chinês em Mato Grosso (2007-2023): Firmas e Infraestrutura

A materialização da estratégia chinesa *Go Out* "voltar-se para fora" (*Zhou chuqu*), que visa o acesso de empresas do país a novos mercados e recursos (Schneider, 2023), processa-se com particular intensidade em Mato Grosso. Ao aplicar as três fases do processo de "internacionalização das empresas chinesas" delineadas por Escher, Wilkinson & Pereira (2018, p. 294-295), identificou-se a seguinte dinâmica no estado:

- 1ª fase (2000 a 2008) – marcada pela consolidação de uma base de suprimento de matérias-primas agrícolas. O volume de importações chinesas do complexo soja mato-grossense apresentou crescimento constante até 2020, evidenciando a influência direta da demanda chinesa na expansão da fronteira agrícola e do cinturão da soja (Tabela 10).
- 2ª fase (2008 a 2012) – caracterizada pela corrida global por terras (*land grabbing*). Em Mato Grosso, não foram identificados indícios consistentes de aquisições de terras por capital chinês, o que corrobora estudos sobre a região do MATOPIBA, onde anúncios de projetos similares não prosperaram.
- 3ª fase (pós-2012) – marcada pelo Investimento Direto Estrangeiro (IDE) em fusões e aquisições. Em Mato Grosso, essa fase se manifesta na aquisição ou controle de grandes corporações do sistema agroalimentar globalizado com forte atuação regional.

No âmbito da terceira fase, projetos envolvendo capital chinês reconfiguraram as relações de poder no sistema agroalimentar global na última década, alterando o quadro de *players* no agronegócio nacional. Destaca-se a aquisição da Syngenta pela estatal ChemChina (*China National Chemical Corporation*), em 2017, por US$ 43 bilhões. A Syngenta, líder em biotecnologia e sementes OGM, teve seu acesso ao mercado chinês facilitado, enquanto o capital estatal chinês diversificou sua atuação global, adentrando no segmento de insumos e tecnologia.

A Syngenta mantém uma Estação Experimental e Centro de Pesquisa em Lucas do Rio Verde desde 2010. Em 2021, a Syngenta fez aquisição da firma mato-grossense Dipagro, atuante na distribuição de insumos agrícolas, com sede em Lucas do Rio Verde e com filiais em diversos municípios de Mato Grosso e Rondônia (Syngenta Brasil, 2018-2021; El País, 2016; Prefeitura de Lucas do Rio Verde, 2010).

Em 2018, a Syngenta comprou a Nidera Sementes da estatal chinesa COFCO International (China National Cereals, Oils and Foodstuffs Corporation) (COFCO, 2023). A Cofco havia adquirido 51% da Nidera B.V (de origem Holandesa) em 2015 e 49% restantes em 2017. Essa transação entre estatais chinesas evidenciou um reposicionamento estratégico de escopo no mercado agroalimentar global.

No que tange à expansão da COFCO International, a incorporação da Noble Agri (Hong Kong) entre 2014 e 2016 teve repercussões diretas em Mato Grosso. Em 2011, a Noble Agri do Brasil já havia anunciado a construção de seu primeiro complexo industrial no país, em Rondonópolis, com investimentos de aproximadamente US$ 200 milhões (Prefeitura de Rondonópolis, 2011). O projeto contemplava uma planta esmagadora de soja e uma unidade processadora de biodiesel.

Essas unidades industriais da Noble Agri do Brasil passaram a ser controladas pela COFCO International, sendo que ambas foram construídas no terminal rodoferroviário do município de Rondonópolis. A esmagadora de soja foi projetada para "produzir cerca de quatro mil toneladas do produto ao dia, o equivalente a 1,3 milhão ao ano" (Prefeitura de Rondonópolis, 2011). Atualmente, a Cofco possui um escritório na cidade, Figura 28.

As aquisições da Cofco International colaboraram para que a estatal chinesa subisse degraus no mercado agrícola mundial, alcançando o nível das quatro grandes do Atlântico Norte, apelidadas de ABCD: Archer Daniels Midland (EUA), Bunge (Holanda), Cargill (EUA) e Louis Dreyfus Company (França).

Nessa perspectiva, destaca-se a já mencionada entrada, no Brasil, da Long-Ping high-tech, em 2017, por meio da aquisição da Dow AgroSciences Sementes - empresa que concentrava sua atuação no estado de Minas Gerais. Contudo, a LongPing expandiu rapidamente as suas operações para outros estados por meio de investimentos na instalação de novas unidades.

A LongPing investiu aproximadamente R$ 200 milhões na instalação de duas unidades em Mato Grosso: uma na cidade de Sorriso e outra em Primavera do Leste, ambas inauguradas em 2022. A unidade de Sorriso possui uma câmara fria[157] de milho com capacidade para 600 mil sacos; já na unidade de Primavera do Leste, há uma usina de beneficiamento de sementes, silos de armazenamento e um centro de distribuição refrigerado com capacidade de 1 milhão de sacos (Longping, 2022).

As duas unidades instaladas em Mato Grosso possuem estação de pesquisa para o desenvolvimento de novas tecnologias e foram inicialmente projetadas para desenvolver, também, pesquisas para as culturas de soja e sorgo (LongPing, 2022; Revista Cultivar, 2022).

Mais recentemente, em 2024, a LongPing efetuou a aquisição de “90% da unidade de beneficiamento de sementes de soja da goiana Cereal Ouro”, que possui sede no município de Rio Verde, no estado de Goiás. Essa aquisição é parte da estratégia da empresa chinesa de adentrar o segmento da cultura de soja no Brasil em 2026, com o objetivo de consolidar o seu próprio portfólio (Inacio/Portal InfoMoney, 2024).

[157] A funcionalidade de uma câmara fria é armazenar e manter a qualidade do híbrido (LONGPING, 2022).

Um outro projeto chinês diz respeito à compra da empresa mato-grossense Fiagril (fundada em Lucas do Rio Verde) pela Pengdu Agriculture & Animal Husbandry Co Ltd. por US$ 200 milhões, em 2016. A Pengdu Agriculture é uma subsidiária do grupo multibilionário chinês Pengxin Group, de Xangai (no momento da aquisição da Fiagril, a Pengdu era denominada Hunan Dakang International Food and Agriculture Co. Ltd).

A Pengdu global adquiriu 60,57% da estrutura societária da Fiagril - atualmente com sede em Cuiabá, via Dakang Luxemburgo, e passou a controlar os negócios nas áreas de originação e comercialização de grãos, distribuição de insumos e a fábrica de biocombustíveis instalada na cidade de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso. Em 14 de dezembro de 2022, realizou-se um trabalho de campo na usina de biocombustíveis da Fiagril, Tabela 11. Na ocasião, entrevistou-se o Gerente da Usina e foi possível realizar uma visita técnica às instalações da fábrica, Figuras 29, 30 e 31.

Tabela 11 - Trabalho de Campo na Usina de Biocombustíveis da Fiagril

Dimensão	Informações Coletadas
Produção	A usina compra óleo bruto de soja, milho e algodão de empresas fornecedoras da região para a produção de biocombustível. Por muito tempo a multinacional brasileira Amaggi foi uma dos principais fornecedores da Fiagril, que possui uma unidade industrial na frente da usina da Fiagril. No processo de produção, aproximadamente 60% do óleo bruto utilizado é de soja. A capacidade de produção máxima diária da usina é de 563 metros cúbicos, já a anual de 202 mil metros cúbicos. Na fábrica também é produzido diariamente, para comercialização, aproximadamente 56 toneladas de glicerina bruta (um subproduto gerado a partir da produção do biocombustível); e entre 20 e 25 toneladas de borra. Também ocorre a produção de ácido graxo, que não é comercializado.
Comercialização	Quanto à comercialização de biodiesel, 30% da produção atende a demanda do estado de Mato Grosso, e os 70% restante é exportado, especialmente para estados da região Norte do Brasil, com destaque para Amazonas, Rondônia e Pará. O biocombustível também é comercializado para o Maranhão, mas com menor frequência. A borra e a glicerina são vendidas para empresas nacionais e internacionais. Não foi informado quais são as empresas compradoras. O frete do óleo de soja bruto usado na produção de biodiesel pode ser pago tanto pela empresa esmagadora (a fornecedora) quanto pela própria Fiagril... depende da negociação (normalmente são os fornecedores). Já o frete do transporte de biodiesel produzido pela Fiagril é pago pelas empresas distribuidoras, pois é uma prerrogativa da legislação nacional.
Laboral e Operacional	Em dezembro de 2022, a fábrica empregava 68 funcionários, e a maioria trabalhava na área administrativa. A fábrica tem uma equipe que comanda o laboratório de controle de qualidade, onde há uma engenheira química responsável pelos testes laboratoriais (diariamente podem ser realizados mais

	de 100 testes, como de verificação de PH). A produção na usina ocorre 24h por dia, e apenas três trabalhadores por turno fazem o monitoramento das máquinas-telas em uma sala com computadores. A produção de biodiesel é 100% automatizada, comandada por um sistema: há dois softwares que trabalham de forma independente, sem conexão à rede de internet. Um terceiro software estava sendo comprado visando mais segurança em relação a backup. Segundo o gerente, os trabalhadores que monitoram os dados são tecnólogos, e há dificuldade para encontrar mão-de-obra qualificada. Segundo o gerente, é necessário um ano de experiência para que o trabalhador esteja totalmente apto a realizar o monitoramento de dados. Nesse sentido, o IFMT da cidade oferta cursos profissionalizantes nessa área, que é o estabelecimento de ensino onde alguns funcionários da empresa fazem cursos de formação. Em relação às tomadas de decisão, na fábrica, o gerente informou ter relativa autonomia para negociar a compra de matéria-prima, e para decidir planos e estratégias de produção. Os outros funcionários da fábrica estão abaixo da gerência e realizam atividades técnicas-operacionais. O gerente da usina de Lucas do Rio Verde está subordinado à diretoria de grãos e operações industriais, que trabalha na sede da empresa Fiagril, em Cuiabá. Essa diretoria está subordinada ao CEO da Fiagril, no Brasil. O CEO da Fiagril faz parte do conselho da empresa, composto também por dois chineses e os sócios brasileiros que fundaram a Fiagril (que ainda detém um pequeno percentual das ações da empresa). O governo do estado de Mato Grosso tem um programa de incentivo fiscal para a fixação de indústrias no estado, e a Fiagril participa do programa. Segundo o gerente da usina, a prefeitura de Lucas do Rio Verde não ofertava incentivos para a fábrica continuar instalada na cidade.
Ambiental	É utilizado 800 litros de água para a produção de 1 metro cúbico de biodiesel. A água utilizada na produção da usina é captada por poço artesiano, perfurado pela própria Fiagril, com homologação da SEMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente de Mato Grosso). A prefeitura da cidade não cobra taxas pelo uso da água.

Fonte: Trabalho de Campo realizado em dezembro de 2022. Elaborado pelo Autor

Vale destacar que a Pengdu Agriculture adquiriu 53,99% da firma paranaense Belagrícola em 2017, passando a controlar 7 milhões de toneladas de recursos alimentares no Brasil. A Belagrícola atua nos mesmos segmentos da Fiagril (Pengdu Agriculture, 2023; Reuters, 2023).

Essas aquisições do capital chinês - efetuadas pela Pengdu Agriculture e pelas estatais Cofco International e ChenChina – contribuíram para uma conjunção policêntrica de poder no sistema agroalimentar mundial (Wesz Junior, Escher e Fares, 2021), com reverberações em âmbito nacional e no território mato-grossense. Sob essa ótica, Escher (2020) afirma que "a formação do complexo soja-carnes" entre Brasil e China implica num ambiente policêntrico de poder, num sentido "Sul - Oriente".

No Brasil, a China tem investido no setor da soja nacional não apenas pelas “vantagens competitivas”, mas também para “controle da cadeia, etapas de produção e processos”, visando níveis de segurança alimentar e diversificação da dieta chinesa (Escher, Wilkinson e Pereira, 2018, p. 289-290).

Nesse contexto, entre 2007 e 2020, Mato Grosso foi a sétima unidade da federação que mais atraiu projetos de IED chinês, representando 4,6% do total nacional no período (CEBC, 2021). Os projetos anunciados, confirmados ou não, abarcaram diversos segmentos do agronegócio, tais como: originação e comercialização de grãos, indústria de processamento, biocombustíveis e biotecnologia, novas tecnologias para agricultura de precisão, distribuição de insumos agrícolas, logística e, adicionalmente, o setor de energia elétrica.

Quanto ao setor de energia elétrica, dois projetos de IED chinês englobaram o estado de Mato Grosso na década passada. O primeiro diz respeito ao consórcio firmado entre a estatal chinesa State Grid Brazil Holding e a paranaense Copel, em 2012; juntas, as empresas venceram dois lotes[158] de um leilão da Aneel e receberam a concessão para construir 1.605 km em linhas de transmissão e quatro novas subestações. Nesse projeto, previu-se a produção de energia por cinco hidrelétricas na bacia do rio Teles Pires, no Norte de Mato Grosso, com foco em fornecimento de energia elétrica para a região Sudeste (Copel, 2012).

Outro projeto envolveu a firma chinesa Three Gorges que, por meio de sua subsidiária CTG Brasil, adiquiriu 33,3% do consórcio Terra Nova em 2014. Tal consórcio foi o responsável pela construção da usina hidrelétrica São Manoel, no rio

[158] “O primeiro lote, de responsabilidade da Sociedade de Propósito Específico Matrinchã Transmissora de Energia S.A. e que deverá demandar investimentos estimados pela Aneel em R$ 1,8 bilhão, é composto por três subestações nas cidades mato-grossenses de Paranaíta, Cláudia e Paranatinga. Mais de 1.005 km de linhas – na tensão de 500 mil volts em circuito duplo – irão conectá-las. O segundo lote, de responsabilidade da Sociedade de Propósito Específico Guaraciaba Transmissora de Energia S.A., compreende empreendimentos nos estados do Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais” (Copel, 2012).

Teles Pires, localizada no município mato-grossense de Paranaíta, na divisa com o estado do Pará. A usina São Manoel entrou em operação em 2018 (CTG Brasil, 2018).

Figura 28 - Fotografia do Escritório da Cofco International na cidade de Rondonópolis, Mato Grosso



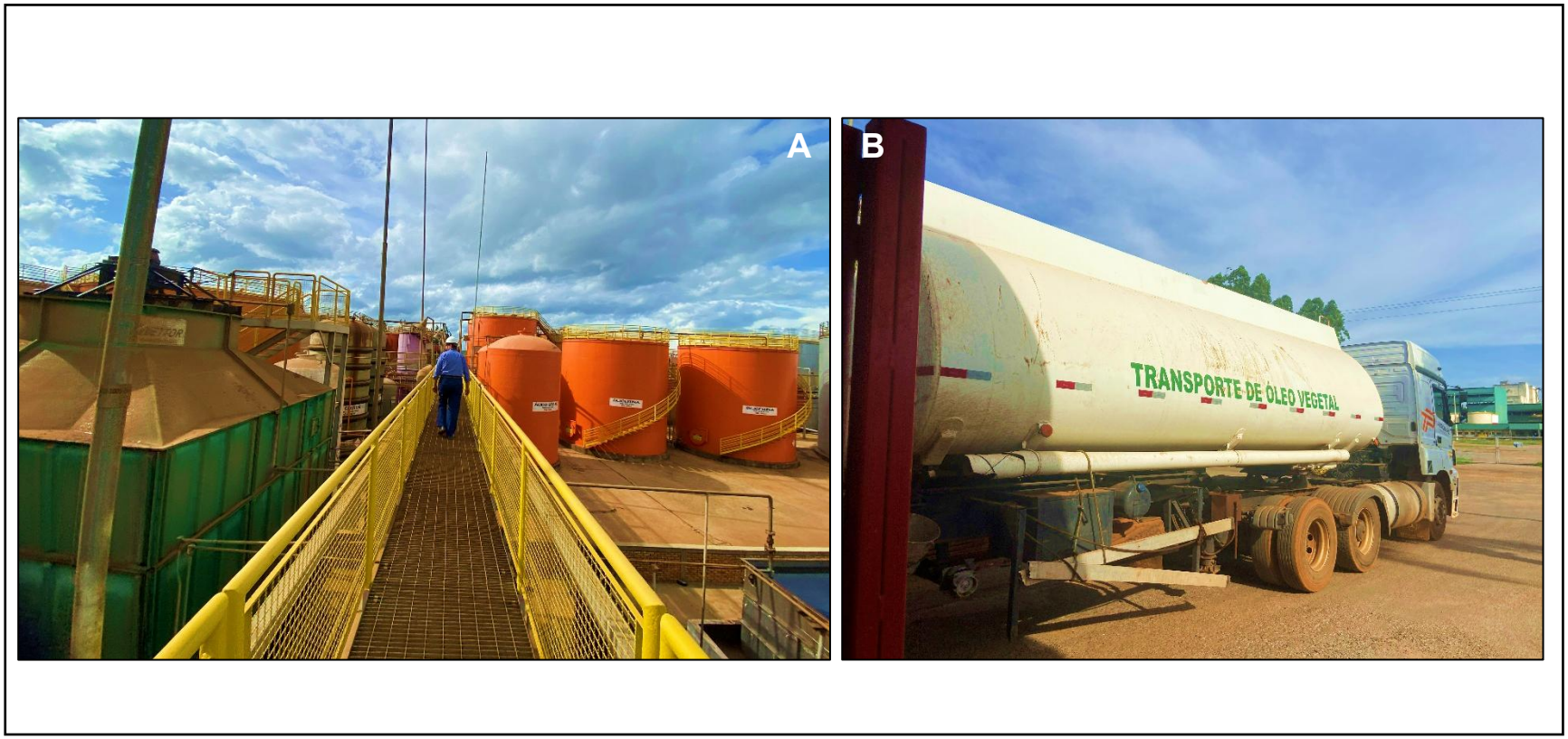
Fonte: Acervo Pessoal - 27 de dezembro de 2023

Figura 29 - Fotografia de trabalhadores manuseando tendas com os nomes da Fiagril e Syngenta, na sede da usina de biocombustíveis da Fiagril



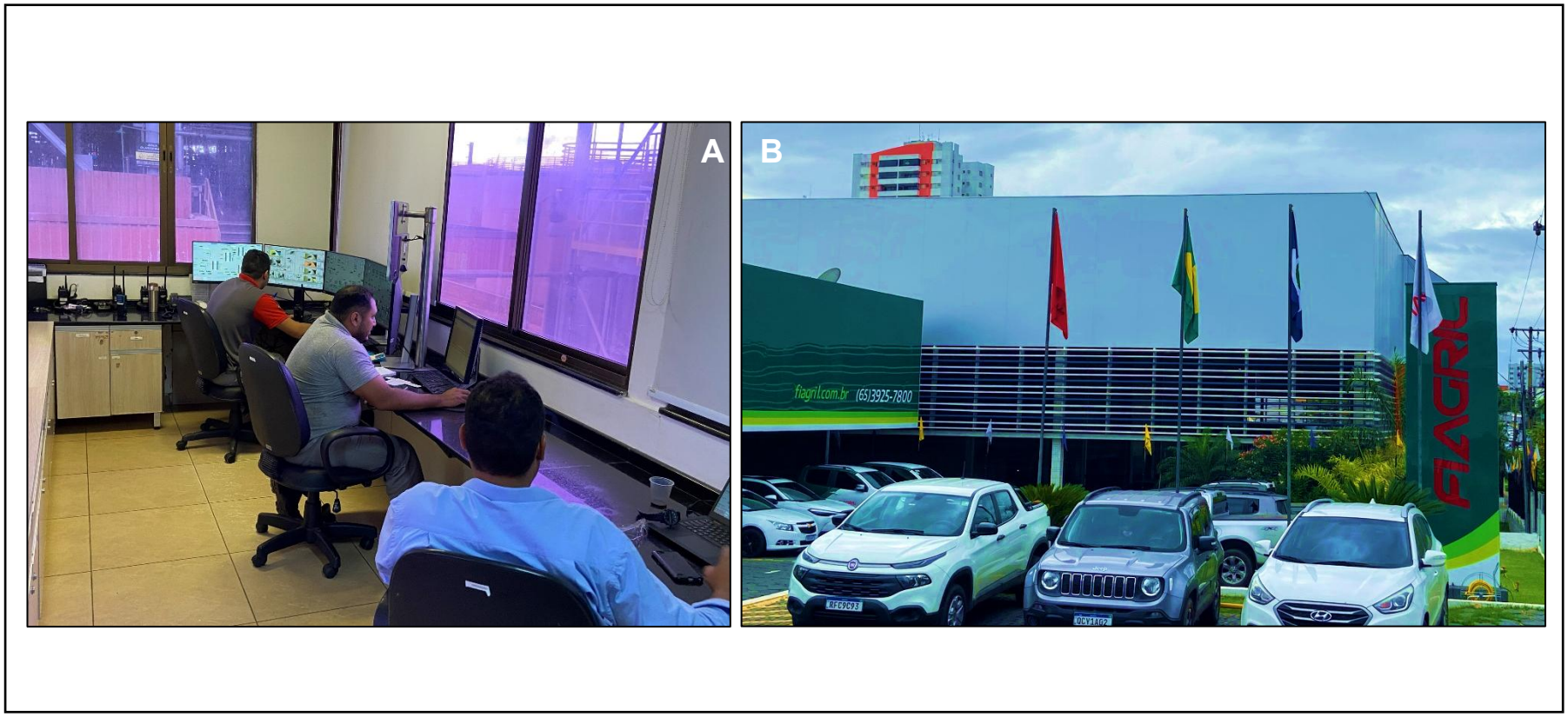
Fonte: Trabalho de Campo em 14 de dez. de 2022

Figura 30 - A) Fotografia da área de produção da usina de biocombustíveis da Fiagril, em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso; B) Fotografia de um caminhão tanque saindo da usina de biocombustíveis da Fiagril após o descarregamento de óleo vegetal



Fonte: Trabalho de Campo em 14 de dez. de 2022

Figura 31 - A) Fotografia da sala de controle da usina de biocombustíveis da Fiagril, em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso; B) Fotografia da sede da Fiagril, em Cuiabá; com um mastro com as bandeiras (da esquerda para direita) da China, do Brasil, de Mato Grosso e da Fiagril



Fonte: Trabalho de Campo em dez. de 2022

5.3.1. A Relação Chinesa com Projetos de Infraestrutura de Transporte de Cargas

Os agentes chineses têm demonstrado crescente interesse em cooperar e realizar investimentos em projetos de infraestrutura de transporte de cargas e logística na América do Sul, com ênfase nos modais ferroviário e portuário. Tais iniciativas possuem magnitude suficiente para reconfigurar as rotas comerciais de Mato Grosso e do Brasil em direção à Ásia.

Observa-se, há décadas, o movimento da China em viabilizar o escoamento de mercadorias sul-americanas rumo ao mercado asiático, visando tanto a segurança de suprimentos para sua demanda doméstica quanto a expansão de sua influência geopolítica na região. Nesse cenário, cabe ressaltar que o modal rodoviário, permanece como o principal meio de transporte de grãos do Centro-Oeste até os portos brasileiros, com destino ao território chinês.

Atualmente, o agronegócio de Mato Grosso exporta sua produção predominantemente via Porto de Santos (SP). Para uma carga de soja que parte de Sorriso, no Norte do estado, rumo a Santos, percorrem-se 2.231,08 km por rodovias e/ou ferrovias[159]; do porto santista até o porto de Xangai, são mais 20.475,71 km, o equivalente a cerca de 30 dias e 9 horas de viagem. A rota comercial do Arco Norte amazônico configura-se como uma opção para o escoamento de grãos da mesorregião Norte de Mato Grosso, utilizando-se comumente os Portos de Miritituba (Itaituba) e Santarém, no Pará, ou de Macapá, no Amapá.

No entanto, com o propósito de mitigar os gargalos logísticos de natureza rodoviária do Centro-Oeste brasileiro, há um histórico de participação chinesa em projetos ferroviários no país. Em 2011, por exemplo, a China — por meio da

[159] Informações da Aprosoja publicadas no portal de conteúdos agropecuário Agrolink em 2011 (Agrolink, 2011).

estatal China Railway Engineering — integrou, junto ao Governo de Mato Grosso, a comitiva sino-brasileira batizada de “Rota da Integração”. A expedição percorreu parte do possível traçado de uma linha férrea a ser construída entre Cuiabá (MT) e Santarém (PA), paralelamente à BR-163, com 1.800 km de extensão; a proposta à época incluía, ainda, um trecho ferroviário ligando Cuiabá a Porto Velho (RO).

Essa expedição foi um desdobramento do protocolo assinado pelo então governador de Mato Grosso, Silval Barbosa, em visita à China (Olhar Direto, 2011). Naquele período, o projeto de construção da ferrovia foi orçado em US$ 10 bilhões, selando uma parceria formada pela China Railway Engineering Group com a ATI (holding de Hong Kong), sob financiamento do China Development Bank — CDB (CEBC, 2013, p. 37).

Contudo, o projeto original não prosperou. Apesar disso, trechos do traçado ferroviário que fundamentaram a expedição sino-brasileira “Rotas da Integração” foram contemplados posteriormente em novos projetos de infraestrutura de transporte de cargas. Um exemplo é o projeto da ferrovia EF-170, a Ferrogrão, iniciativa de 2016 de interesse de setores do agronegócio mato-grossense.

A EF-170 conta com o apoio formal dos sucessivos governos federais — de Michel Temer e Bolsonaro à atual gestão de Lula da Silva —, que mantém o interesse na expansão da malha ferroviária brasileira, especificamente na malha Norte. O projeto de concessão, protocolado em 2020, prevê um traçado de 933 km entre Sinop (MT) e Miritituba (PA), paralelo à BR-163, com investimentos estimados em R$ 12 bilhões (SINFRA/MT, 2026). Atualmente, o Governo Federal, por meio da estatal Infra S.A, projeta um traçado da EF-170 de Lucas do Rio Verde/MT até Miritituba.

A proposta central da Ferrogrão é consolidar um novo corredor logístico no coração da Amazônica Legal, encurtando a distância entre o polo produtor - a mesorregião Norte mato-grossense — e o mercado euroasiático. Para ilustrar, enquanto de Sorriso/MT (o maior produtor de soja do Brasil) ao Porto de Santos totaliza cerca de 2.000 km, a distância até o Porto de Miritituba é de

aproximadamente 1.073 km, representando uma alternativa substancialmente mais curta para o escoamento de grãos[160].

No entanto, vozes contrárias à Ferrogrão argumentam que uma ferrovia no coração da Amazônia brasileira funcionaria como uma nova "artéria" para o desflorestamento do bioma. Nesse sentido, o Supremo Tribunal Federal (STF) suspendeu o projeto em 2021, em resposta à Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI 6553) movida pelo Partido Socialismo e Liberdade (PSOL). O argumento central do PSOL é que a alteração de limites de unidades de conservação — como o Parque Nacional do Jamanxim (PA), reduzido para viabilizar o traçado da Ferrogrão — não pode ser realizada via Medida Provisória (MP), exigindo-se aprovação de projeto de lei (Carta Capital, 2023).

Embora a Suprema Corte tenha autorizado a retomada de estudos em 2023, o julgamento do mérito enfrentou novas suspensões em outubro de 2025 e abril de 2026, delongando o impasse sobre a viabilidade socioambiental da Ferrogrão (Richter/Agência Brasil, 2025).

Quanto ao eixo ferroviário entre Mato Grosso e Porto Velho (RO), as discussões sobre uma conexão entre os Oceanos Atlântico e Pacífico foram retomadas entre 2014 e 2017, especialmente sob o governo da presidente Dilma Rousseff. Nesse contexto, em novembro de 2014, foi firmado um Memorando de Entendimento tripartite entre o Ministério dos Transportes do Brasil, a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma da China e o Ministério dos Transportes e Comunicações do Peru. O documento estabeleceu a criação de um Grupo de Trabalho Trilateral para a viabilização de uma "Conexão Ferroviária Bioceânica Brasil-Peru" (Brasil/MRE, 2015).

---

[160] De acordo com um trecho das informações do projeto da Ferrogrão: "Quando finalizada, a Ferrogrão terá alta capacidade de transporte e competitividade no escoamento da produção pelo Arco Norte, papel esse que, hoje, é desempenhado pela rodovia BR-163. O corredor a ser consolidado pela EF-170 e a rodovia BR-163 consolidará uma nova rota para a exportação da soja e do milho no Brasil. (...) Hoje, mais de 70% da safra mato-grossense é escoada pelos portos de Santos/SP e de Paranaguá/PR, a mais de dois mil quilômetros da origem" (Brasil/PPI, 2025).

Em 19 maio de 2015, durante a visita oficial do Primeiro-Ministro da RPC ao Brasil, Li Keqiang, a então presidente Dilma Rousseff e a autoridade chinesa assinaram um novo MdE voltado à "realização conjunta de estudos de viabilidade básica para uma conexão ferroviária bioceânica". No âmbito do Grupo de Trabalho, o Partido Comunista Chinês designou a China Railway Corporation - tendo a China Railway Eryuan Engineering Grou*p* Co., Ltd (CREEC) como sua principal agência; a parte brasileira designou a Empresa de Planejamento e Logística SA (EPL); e a parte peruana, o Ministério dos Transportes e Comunicações, por meio da Direção Geral de Estradas e Ferrovias (DGRR) (Brasil/MRE, 2015; Lourenço/Agência Brasil, 2015).

O MdE firmado em 2015 estabeleceu maio de 2016 como prazo para a entrega de um relatório final contendo a análise de viabilidade técnica da ferrovia. Definiu-se que o estudo consideraria traçados com origem em Campinorte (GO) — conectando-se à Ferrovia Norte-Sul — e término em um porto na costa do Oceano Pacífico, no Peru (Brasil/MRE, 2015).

Dessa maneira, no sentido Oeste da Ferrovia Norte-Sul (EF-151), idealizava-se um traçado bioceânico partindo de Goiás e atravessando Lucas do Rio Verde (MT), Vilhena e Porto Velho (RO) e Rio Branco (AC), antes de atingir a fronteira Brasil-Peru e o litoral peruano. Simultaneamente, no sentido Leste da Ferrovia Norte-Sul, projetava-se uma conexão ferroviária entre o estado de Goiás e o Porto de Ilhéus, na Bahia.

No que tange à distância, a China Railway Eryuan apresentou, em seu estudo básico de viabilidade de 2016, três alternativas para o acesso ferroviário à costa do Pacífico no Peru: (1) o Porto de Bayoar, como alternativa Norte, apresentando extensão total de 4.919 km (3.290 km no Brasil e 1.629km no Peru); (2) o Porto de Huacho, como alternativa central, com extensão de 4.286 km (3.290 km no Brasil e 996 km no Peru); e o (3) Porto de Marcona, como alternativa Sul, totalizando 4.642 km (2.970 km no Brasil e 1.672 km no Peru).

Quanto às mercadorias transportadas, a China Railway Eryuan destacou o fluxo de saída do Brasil composto majoritariamente por produtos agrícolas (como soja e milho) e minerais extraídos na área de influência da ferrovia; e previu-se o transporte geral contêineres, combustíveis e produtos industrializados.

A respeito da viabilidade econômica, a China Railway Eryuan enfatizou o potencial de expansão da produção agrícola de Mato Grosso, projetando que o estado exporte 41,16 milhões de toneladas de soja e milho em 2030 — sendo 31,28 milhões destinadas à região Ásia-Pacífico — e alcance 89,26 milhões de toneladas em 2050, das quais 67,84 milhões teriam o mesmo destino. Para o Peru, destacou-se a exportação de minérios e a capacidade da ferrovia em promover o desenvolvimento socioeconômico do Nordeste peruano (China Railway Eryuan Engineering, 2016).

Ainda quanto à viabilidade, a China Railway Eryuan reconheceu limitações legais, avaliando que as leis ambientais de ambos os países são rígidas, especialmente porque o traçado percorreria áreas ecologicamente sensíveis e territórios indígenas. Além disso, todos os traçados possíveis no território peruano exigem a superação da topografia complexa da Cordilheira dos Andes.

Os técnicos chineses concluíram que a infraestrutura logística brasileira está saturada, atuando como um fator limitante ao crescimento das exportações. Nesse sentido, o projeto ferroviário responderia à demanda por novos corredores logísticos na América do Sul (China Railway Eryuan Engineering, 2016).

Em abril de 2017, a equipe da China Railway Eryuan Engineering apresentou as informações do relatório final de viabilidade técnica[161] — cujo estudo custou US$ 50 milhões, patrocinados pela China — em audiência pública na Comissão de Serviços de Infraestrutura (CI) do Senado Federal do Brasil. Os consultores avaliaram que a “construção da Ferrovia Bioceânica, entre Brasil e Peru, tem viabilidade técnica”, sugerindo um traçado de 4,9 mil km para o transporte anual de 23 milhões de toneladas de grãos e minérios. Todavia, à época, o Governo do Peru afirmou a impossibilidade de investir recursos próprios na construção do trecho em seu território (Agência Senado, 2017; Rádio Senado, 2017; Infra S.A., 2015).

[161] Com auxílio do Governo chinês, “o estudo de viabilidade foi financiado pelo Acordo de Cooperação Econômica e Técnica (ACT)” (China AIDDATA, 2015).

Após um hiato, os Governos de Brasil e China assinaram, em julho de 2025, um novo Memorando de Entendimento para a retomada dos estudos de viabilidade técnica de uma conexão ferroviária bioceânica. O documento foi firmado pela estatal brasileira Infra S.A. (vinculada ao Ministério dos Transportes) e pelo China Railway Economic and Planning Research Institute. O governo brasileiro considera este novo MdE um desdobramento direto da cooperação que estabelece sinergias entre o projeto nacional “Rotas de Integração Sul-Americana” e a iniciativa chinesa *Belt and Road Initiative* — durante a visita de Estado de Xi Jinping ao Brasil em novembro de 2024 (Brasil/MPO, 2025a).

Segundo a então ministra do Planejamento e Orçamento (MPO) do Brasil, Simone Tebet, a expectativa é que os chineses concluam "até o fim de 2026, o projeto básico e executivo da Ferrovia Atlântico - Pacífico", interconectando os trilhos desde Ilhéus (BA) ao litoral do Peru. Atualmente, o município de Mara Rosa (GO) — vizinho a Campinorte — foi definido como o ponto de entroncamento dessa conexão. E encontram-se em execução as obras da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL - EF-334) nos trechos Ilhéus-Caetité (FIOL I) e Caetité-Barreiras (FIOL II); enquanto o trecho Correntina-Mara Rosa (FIOL III) permanece em estágio de planejamento.

No sentido Oeste da Ferrovia Norte-Sul, o Governo Federal, por intermédio da estatal Infra S.A., delineia a implantação da Ferrovia de Integração Centro-Oeste (FICO - EF-354) [162], ligando Mara Rosa (GO) a Vilhena (RO)[163]. Atualmente, encontra-se em obras o trecho de 383 km entre Mara Rosa e Água Boa/MT (FICO I), viabilizado por meio de uma concessão com a mineradora Vale. Já os trechos Água Boa–Lucas

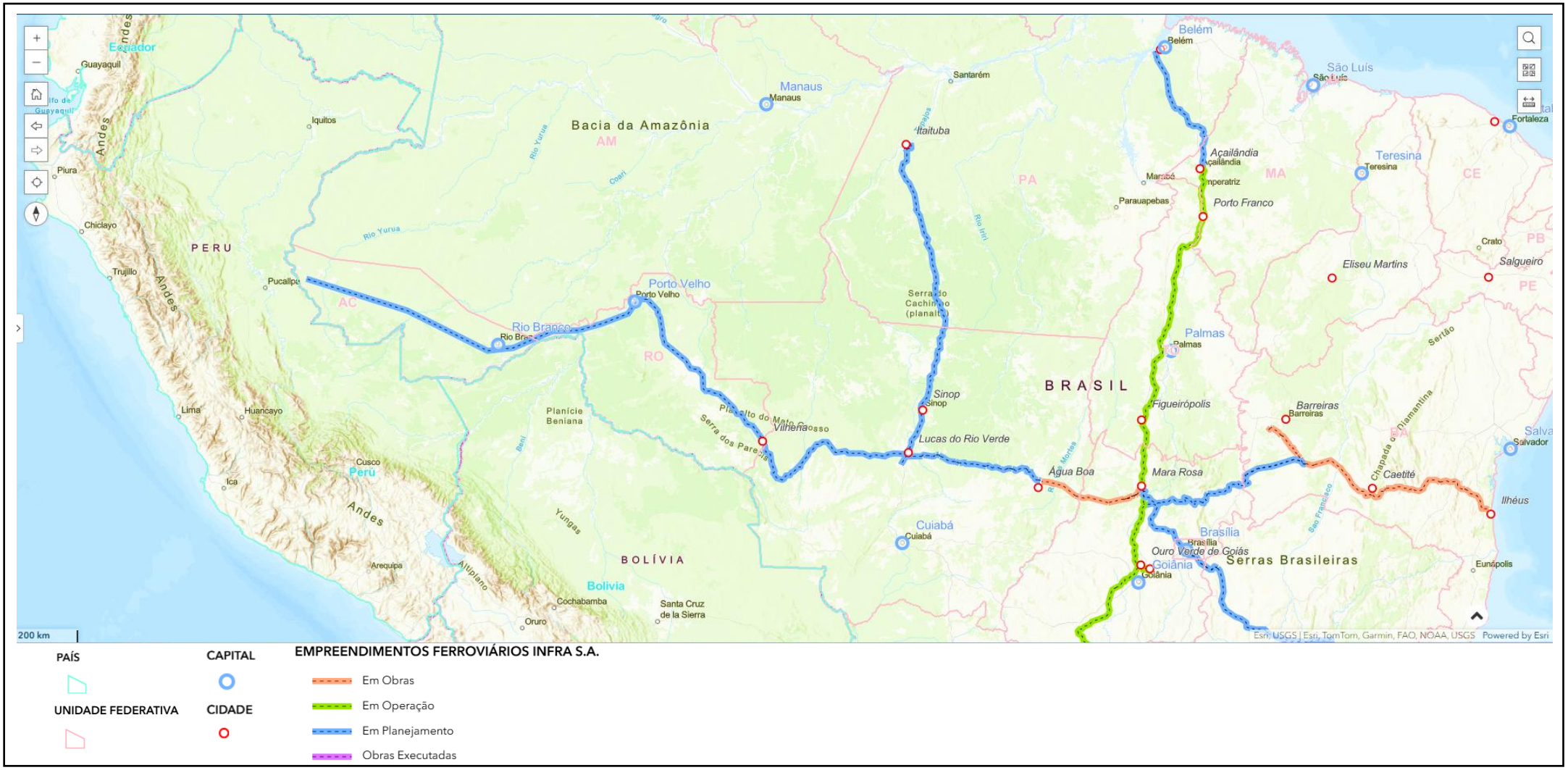
[162] Segundo a Infra S.A, atualmente a estatal “conduz os estudos para viabilizar a concessão do corredor que integra a Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO) à Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), com leilão previsto para 2026. Esse eixo ferroviário é considerado a base estruturante do futuro corredor bioceânico, que busca ampliar a competitividade da infraestrutura de transportes brasileira e criar uma alternativa logística para exportações com destino ao mercado asiático.” (Infra, 2025)

[163] A projeto da FICO foi finalizado em 2010 pela Infra S.A. Segundo a estatal, “a FICO escoará a produção de soja e milho do centro norte do estado de Mato Grosso, maior região produtora de soja do Brasil em direção aos portos de São Luís (MA) Santos (SP) ou Paranaguá (PR)”. (Brasil/Infra, 2026)

do Rio Verde (FICO II) e Lucas do Rio Verde–Vilhena (FICO III) permanecem em planejamento, Figura 32.

A Infra S.A. projeta o município de Vilhena (RO) como o ponto de partida da “Ferrovia Transcontinental”, que deverá atravessar Porto Velho e Rio Branco até atingir a fronteira com o Peru. O planejamento da Transcontinental inclui, ainda, uma linha férrea entre Campinorte (GO) e Campos dos Goytacazes (RJ), atravessando o Distrito Federal (Infra S.A., 2026).

Figura 32 - Traçado da Conexão Ferroviária Atlântico – Pacífico no Território do Brasil



Fonte: Infra S.A. (2026). Organizado pelo Autor

A estratégia atual do governo brasileiro prevê que os trilhos atravessem o território peruano até alcançarem as proximidades do Porto de Chancay, localizado na região central do Peru, entre Huacho e Lima. O Porto de Chancay, construído com Investimento Direto Estrangeiro da China ao custo de US$ 3,5 bilhões, é um projeto emblemático da Iniciative *Belt and Road* (Nova Rota da Seda). Sua inauguração contou com a presença de Xi Jinping em novembro de 2024 (Brasil/PPI, 2025).

A estatal chinesa Cosco Shipping detém 60% do controle do Porto de Chancay, enquanto a peruana Volcan detém os 40% restantes (Cosco, 2024). A Cosco planeja transformar o terminal em um *hub* logístico estratégico na América Latina, funcionando como uma ponte entre a América do Sul, a Ásia e a Oceania, consolidando assim as rotas comerciais emergentes no eixo Sul-Sul.

Estima-se que a rota Chancay-Xangai reduza em até dez dias o tempo de trânsito entre a América do Sul e a Ásia. Todavia, Barros & Carneiro (2024, p. 152) ponderam que o uso das rotas rodoviárias atuais do Brasil até Chancay, "apenas fariam sentido se a distância fosse menor do que a do porto de Santos. Isso porque o custo de transpor a altitude da cordilheira dos Andes com um contêiner por caminhão é maior do que o custo unitário de um contêiner navegar 3.000 km". Segundo os autores, nem para cargas saindo de Vilhena (RO) ou de Mato Grosso o traçado rodoviário via Chancay é mais vantajoso que o escoamento por Santos.

A constatação de inviabilidade do modal rodoviário pode reforçar os argumentos em prol da instalação do modal ferroviário transoceânico Brasil-Peru — se fundamentado nos estudos de viabilidade da China Railway Eryuan de 2016/2017.

Por fim, a estratégia atual do Governo Federal brasileiro consiste em delinear o traçado ferroviário do Atlântico ao Pacífico margeando rodovias já existentes, visando facilitar o licenciamento ambiental e mitigar impactos locais. Pretende-se realizar concessões simultâneas de vários trechos à iniciativa privada para acelerar a implantação e a operação da infraestrutura (Brasil/MPO, 2025b).

Nota-se que a justificativa desses empreendimentos ancora-se na produção de grãos do Centro-Oeste e, especificamente, de Mato Grosso, embasando-se na necessidade de redução de custos operacionais para acessar os mercados asiáticos, sobretudo a demanda doméstica chinesa.

Sob essa perspectiva, a malha Norte (Ferronorte) configura-se, atualmente, como a única ferrovia em operação em Mato Grosso. Com extensão de 735,3 km, o trecho conecta Rondonópolis (MT) a Aparecida do Taboado (MS), integrando um corredor logístico estratégico que se estende até o Porto de Santos. Operada pela Rumo S.A. sob concessão federal de 1989, a via submete-se à regulação da União (Rumo, 2026; SINFRA/MT, 2026). Geograficamente, a Ferrovia Ferronorte atravessa quatro municípios da mesorregião Sudeste Mato-grossense, e possui terminais em Alto Taquari (inaugurado em 2001), Alto Araguaia (inaugurado em 2002), Itiquira (inaugurado em 2012) e o complexo rodoferroviário de Rondonópolis (inaugurado em 2013).

Diante da necessidade de expansão da malha ferroviária, o Governo de Mato Grosso instituiu o projeto da Ferrovia Senador Vicente Emílio Vuolo — a primeira ferrovia estadual do país. O traçado planejado visa interligar Rondonópolis a Lucas do Rio Verde, na mesorregião Norte do estado, área de proeminência na produção nacional de grãos. Juridicamente, tal infraestrutura integra o Sistema Ferroviário do Estado de Mato Grosso (SFE/MT) que, nos termos da Lei nº 685/2021, compreende o transporte de passageiros e bens sob jurisdição estadual (Mato Grosso, 2021).

O decreto do Poder Executivo Estadual Nº 881, de 31 de março de 2021, ao regulamentar o sistema, estabelece em suas disposições preliminares uma análise conjuntural da inserção de Mato Grosso na divisão internacional do trabalho. O texto normativo reconhece o estado como um protagonista na produção de produtos agroalimentares e em agroenergia, ao mesmo tempo em que identifica o gargalo logístico como um óbice estrutural. Segundo a fundamentação do Executivo, tal deficiência compromete a competitividade do setor agroexportador e a comercialização da produção mato-grossense nos mercados interno e externo:

> CONSIDERANDO a matriz econômica do Estado de Mato Grosso, fortemente baseada na **produção agropecuária** e na crescente verticalização das suas cadeias produtivas;
> CONSIDERANDO que o **mercado consumidor dos produtos** agropecuários e agroindustriais mato-grossenses **estão posicionados**, em larga medida, **em outros estados brasileiros e no exterior**;

> CONSIDERANDO que **a competitividade da produção estadual**, desse modo, **está associada às melhores condições de escoamento**, em especial com o menor custo;
> CONSIDERANDO que **constitui objetivo estratégico** do Governo do Estado **viabilizar a implantação de eixos logísticos e de terminais multimodais**, promovendo a integração de modais para a obtenção de maior eficiência no transporte dos nossos produtos;
> CONSIDERANDO que **o sistema ferroviário estadual é essencial para a sustentação de Mato Grosso como grande produtor de alimentos e energia** para o Brasil e para o mundo. (Mato Grosso, 2021b, grifo do autor).

O decreto estadual nº 881/2021 (art. 4º, § 4º) autorizou a realização de chamada pública para selecionar entes privados interessados em construir e operar, sob o regime de autorização, os traçados ferroviários que conectam Cuiabá e o Médio-Norte ao Terminal Rodoferroviário de Rondonópolis (Mato Grosso, 2021b). Este projeto, denominado Ferrovia Senador Vicente Emílio Vuolo, prevê uma linha férrea atravessando 16 municípios mato-grossenses em direção ao Porto de Santos (SP). Estruturalmente, o trecho destinado a capital, Cuiabá, configura-se como um ramal da linha-tronco principal, que interligará Rondonópolis a Lucas do Rio Verde.

No âmbito da cooperação federativa, o Estado de Mato Grosso e o Ministério da Infraestrutura firmaram, em setembro de 2021, um acordo para o reconhecimento mútuo desses trechos como integrantes do Subsistema Ferroviário Estadual. O instrumento visa à colaboração técnica para viabilizar a conexão com o terminal de Rondonópolis, ativo que integra o Subsistema Ferroviário Federal em território mato-grossense (SEPLAG/Mato Grosso, 2021).

Por fim, o edital de chamada pública nº 001/2021, conduzido pela SINFRA, estabeleceu os parâmetros referenciais para a instalação da ferrovia estadual. Embora o poder público tenha delimitado a região geográfica e os municípios contemplados, a definição precisa do traçado e da faixa de domínio da ferrovia coube à proponente particular; já o poder concedente reservou-se o direito de definir o perfil da carga a ser movimentada, conforme detalhado no Quadro 10.

Quadro 10 - Perfil da carga a ser movimentada na Ferrovia Estadual Senador Vicente Emílio Vuolo

Item	Modalidade	Cargas	Estimativa (toneladas/ano)
1	granel sólido	Grãos	32.000.000
2		Fertilizantes	2.000.000
3	granel líquido		2.000.000
4	carga geral		3.000.000
Total			39.000.000

Fonte: SINFRA/Mato Grosso (2021c). Organizado pelo Autor

> 2.1.1. O traçado proposto pela interessada **deverá conectar o Terminal Rodoferroviário de Rondonópolis, a Capital Cuiabá, prioritariamente, e o município de Lucas do Rio Verde,** situado na macrorregião Médio Norte do Estado do Mato Grosso.
> 2.1.2. O **traçado deverá obrigatoriamente conectar o município de Nova Mutum**.
> 2.1.3. O **Médio Norte do estado de Mato Grosso compreende os seguintes municípios**: Cláudia; Feliz Natal; Ipiranga do Norte; Itanhangá; Lucas do Rio Verde; Nova Maringá; Nova Mutum; Nova Ubiratã; Santa Carmem; Santa Rita do Trivelato; São José do Rio Claro; Sinop; Sorriso; Tapurah; União do Sul; Vera. Destacando como polos econômicos da macrorregião os municípios de Lucas do Rio Verde, Sinop e Sorriso.
> 2.1.4. O **possível traçado deverá ser especificado pela interessada** levando em consideração os aspectos técnicos de engenharia, relevo, restrições socioambientais, a fim de garantir segurança e eficiência a operação, em conformidade com a legislação vigente. (Mato Grosso, 2021c, grifo do autor)

Anteriormente ao processo de concessão, a SINFRA/MT (2021) elaborou um resumo executivo no qual estimava a extensão da ferrovia estadual em aproximadamente 730 km. O documento destacava que o traçado inicial impactaria 27 municípios responsáveis, conjuntamente, por 41% da produção mato-grossense de soja e milho.

A justificativa do projeto pautou-se, primordialmente, na urgência de reequilibrar a matriz de transportes do estado. À época, a malha ferroviária limitava-se a 366 km (apenas 1,16% do total), enquanto o modal rodoviário detinha 97,90% de participação, com uma rede de 30.767 km (UNIGEP/SINFRA/MT; Rumo S.A., 2021). Sob a ótica espacial, a ferrovia visa integrar o Médio-Norte ao Sudeste Mato-grossense, regiões que concentravam, em 2021, 52% da produção de soja e 61% da de milho do estado.

Outro pilar argumentativo da UNIGEP/SINFRA residia na projeção de crescimento da safra. Com base em dados da CONAB, a produção de grãos, que atingiu 73 milhões de toneladas em 2021 (29% do total nacional), apresentava uma perspectiva de expansão para 170 milhões de toneladas até 2030 — o que elevaria a participação estadual para 37% da safra brasileira.

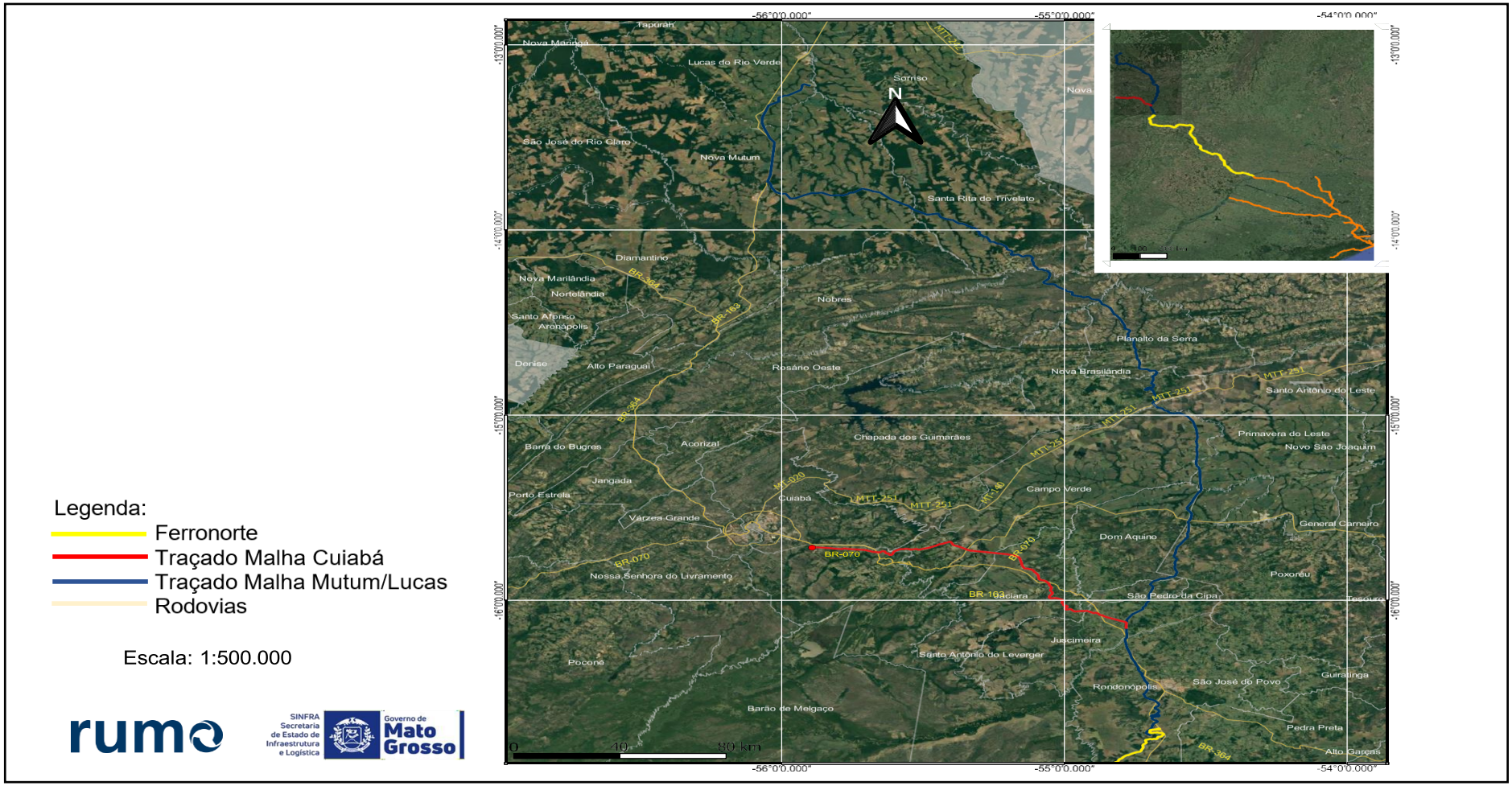
Estima-se que a Ferrovia Senador Vicente Emílio Vuolo promova uma redução de até 30% no custo do frete entre o Médio-Norte mato-grossense e o terminal de Rondonópolis. Segundo a UNIGEP/SINFRA, o custo logístico de Sorriso (MT) até a China, via Porto de Santos, alcançava US$ 56,58 por tonelada, valor superior aos praticados em Córdoba (porto de Rosário - ARG) US$ 56,58 por tonelada e em Iowa (porto de Davant - EUA) US$ 57,76 por tonelada (Imea; Reuters; USDA, 2017-2019).

Nesse sentido, a justificativa governamental enfatiza que a nova infraestrutura visa conferir maior fluidez tanto à exportação de commodities quanto à importação de fertilizantes — insumo indispensável à monocultura local. O objetivo central é mitigar a assimetria competitiva do agronegócio mato-grossense frente a outros *players* globais, haja vista a disparidade nos custos de escoamento até o mercado asiático.

Amparada pelo arcabouço legal vigente (Lei nº 685/2021 e Decreto nº 881/2021), a SINFRA/MT celebrou, em 20 de setembro de 2021, o contrato de autorização com a empresa Rumo S.A, conferindo à autorizatária o direito de construir e explorar a ferrovia por 45 anos, com um investimento projetado de R$ 11,99 bilhões. O cronograma de implantação prevê um ciclo de sete anos (2021-2028) para a conclusão das etapas de licenciamento, engenharia e construção da infraestrutura.

O projeto apresentado pela concessionária delimita um traçado que se origina no Terminal Rodoferroviário de Rondonópolis, integrando-se à Ferronorte (Figura 33). No que tange à área de influência, a Rumo listou 93 municípios impactados indiretamente; observa-se, contudo, a exclusão das municipalidades situadas no Vale do Araguaia, região que deverá ser atendida pela Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO), nos trechos que conectam Mara Rosa (GO), Água Boa (MT) e Lucas do Rio Verde.

Figura 33 - Traçado Referencial da Ferrovia Estadual de Mato Grosso - Senador Vicente Vuolo



Fonte: Elaborado por Rumo Logística e SINFRA/MT (2021d). Organizado pelo Autor

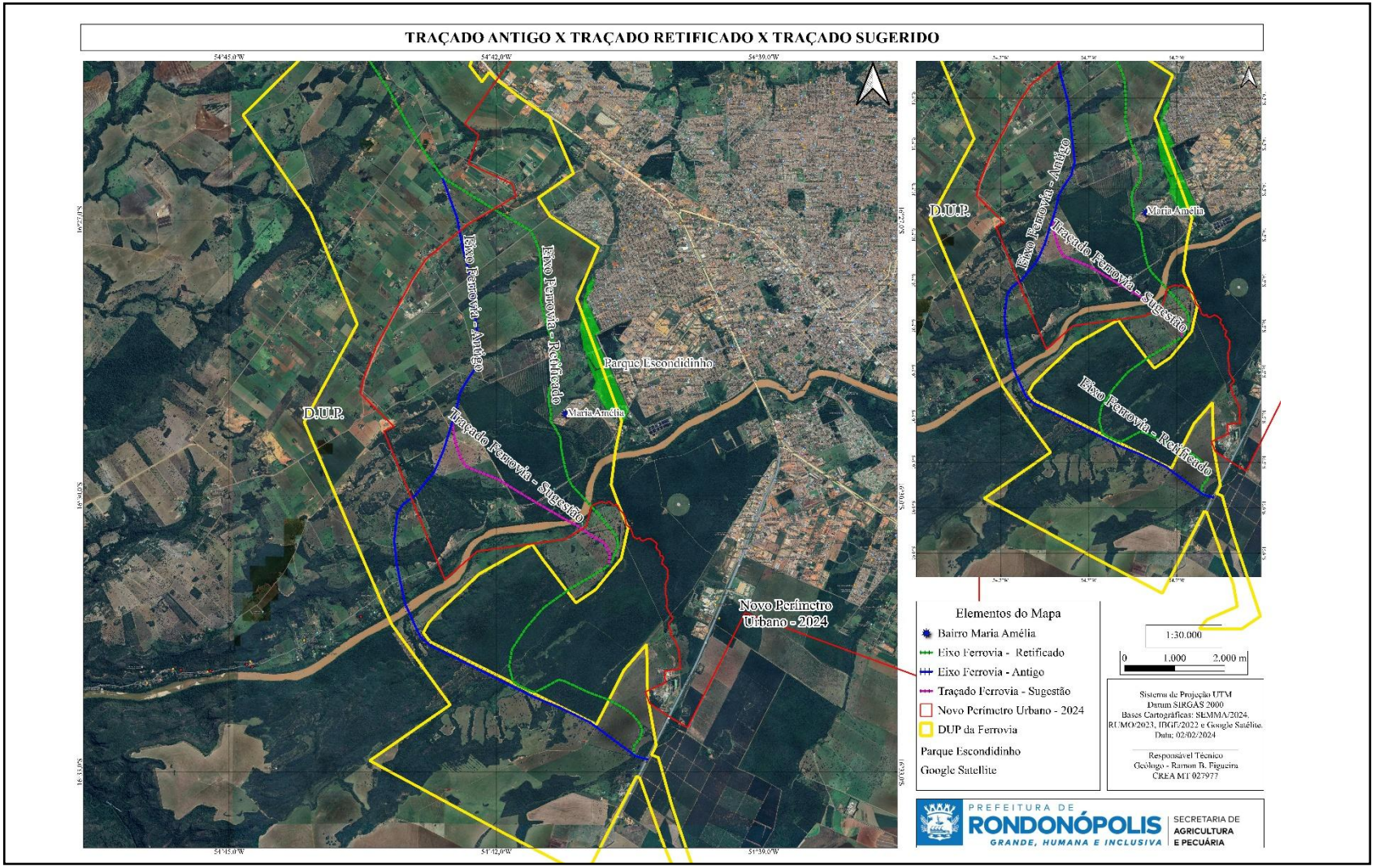
É imperativo ponderar que a execução das obras da Ferrovia Senador Vicente Emílio Vuolo, no município de Rondonópolis, constitui um caso emblemático de disputa pelo controle do território — ou do espaço como um “campo de forças”, conforme a acepção de Milton Santos (2006). Em 2023, eclodiu um conflito jurídico-institucional envolvendo a concessionária Rumo, instâncias do poder público e setores da sociedade civil rondonopolitana, com desdobramentos na Justiça Federal.

Os embates de natureza política e judicial têm como ponto de partida a Licença de Instalação (LI nº 75351/2023, SEMA/MT)[164], concedida pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema/MT), referente ao trecho entre Rondonópolis e o distrito de Santa Elvira (no município de Juscimeira), especificamente onde a ferrovia transpõe o Rio Vermelho e a área adjacente ao perímetro urbano de Rondonópolis. Isso porque a LI nº 75351/2023 permitiu à empresa Rumo alterar o traçado originalmente previsto no Estudo de Impacto Ambiental e no Relatório de Impacto Ambiental (EIA-Rima) nesta localidade.

Todavia, a modificação do traçado ocorreu de forma unilateral pela Rumo S.A., carecendo de consulta prévia à municipalidade e da apresentação de novos Estudos de Impacto de Vizinhança (EIV) junto às comunidades afetadas. O ponto de maior conflitualidade reside na excessiva proximidade da via férrea com o perímetro urbano, Figura 34: enquanto o projeto original previa uma distância de aproximadamente 30 km da zona urbana, o novo traçado margeia diretamente áreas residenciais, como o Maria Amélia — situando-se a apenas 30 metros das habitações — e o Rosa Bororo. Além do adensamento urbano, o traçado secciona comunidades rurais nas glebas Rio Vermelho e Boa Vista, gerando passivos socioambientais negligenciados na proposta inicial (Prefeitura de Rondonópolis, 2023a; 2023b).

[164] Ver em Rumo <https://www.ferroviamt.com.br/>.

Figura 34 - Traçado Antigo e Retificado da Ferrovia Senador Vicente Vuolo, além do Traçado sugerido pela Prefeitura de Rondonópolis



Fonte: Prefeitura de Rondonópolis (2024). Organizado pelo Autor

Nesse contexto, repercutiu localmente a análise de um docente da Universidade Federal de Rondonópolis (Jornal A Tribuna, 2023a)[165], indicando que a alteração do traçado visou, primordialmente, à otimização de custos operacionais e financeiros. A mudança permitiu a supressão de 17 quilômetros de linha férrea e a redução da ponte sobre o Rio Vermelho de dois mil para aproximadamente 400 metros.

A partir dessa constatação, autoridades dos Poderes Executivo e Legislativo, somadas à sociedade civil organizada, passaram a questionar a Rumo S.A. sobre os novos riscos socioambientais. Entre os pontos de tensão, destacam-se: a vulnerabilidade de populações residentes frente a possíveis descarrilamentos ou explosões (dada a natureza das cargas de combustíveis); a integridade estrutural e a consequente desvalorização de imóveis urbanos e rurais; o comprometimento da mobilidade urbana; a poluição sonora e atmosférica; e o soterramento de nascentes identificadas no novo trajeto (Prefeitura de Rondonópolis, 2023a; Câmara Municipal, 2023b).

Diante da irredutibilidade da empresa Rumo, a Prefeitura Municipal de Rondonópolis revogou a Certidão de Uso e Ocupação do Solo e embargou as obras em dezembro de 2023, sob pena de multa diária. Contudo, a empresa obteve liminar judicial favorável ao prosseguimento dos trabalhos (Prefeitura de Rondonópolis, 2023b). A judicialização atingiu a esfera estadual quando a Assembleia Legislativa (ALMT) aprovou o decreto legislativo nº 74/2024 para sustar a Licença de Instalação (LI nº 75351/2023). Em contrapartida, o Governo de Mato Grosso obteve decisão no TJMT para suspender o decreto legislativo, levando a disputa à instância do Supremo Tribunal Federal, onde se questiona a competência legislativa em matéria de licenciamento ambiental (ALMT, 2024; STF, 2024).

---

[165] O Jornal a Tribuna MT manifestou-se em Editorial sobre o caso, ver em: <https://www.atribunamt.com.br/rondonopolis/editorial/2023/11/editorial-o-alerta-comecou-por-aqui/>.

Até agosto de 2024, o rito da ação civil pública movida pela Prefeitura de Rondonópolis contra a concessionária Rumo e o Governo do Estado de Mato Grosso foi marcado por sucessivas reversões judiciais. Em março de 2024, o município aplicou um novo embargo às obras; contudo, em abril do mesmo ano, uma liminar deferida pela Fazenda Pública de Rondonópolis suspendeu as intervenções municipais. O cenário de instabilidade persistiu até julho de 2024, quando uma nova decisão interrompeu a instalação ferroviária. No entanto, o Tribunal de Justiça de Mato Grosso (TJMT) acolheu recurso do Estado, favorável à Rumo, e destituiu o embargo municipal[166].

Respaldada pelas decisões recentes do TJMT e diante da ausência de um posicionamento definitivo do Supremo Tribunal Federal, a Rumo prosseguiu com o cronograma, consolidando o traçado retificado. Esse avanço culminou na inauguração da ponte ferroviária sobre o Rio Vermelho em junho de 2025, marco estrutural da primeira ferrovia estadual. Registros de imagens de satélite de 2026 evidenciam que a concessionária avançou na preparação do terreno às margens do perímetro urbano, especificamente nas adjacências do Residencial Maria Amélia, área de alta sensibilidade social e urbana no município.

Uma visita técnica foi realizada em dezembro de 2023 ao Residencial Maria Amélia e observou-se um cenário de apreensão entre os moradores, Figuras 35 e 36. O loteamento, fruto de políticas municipais de habitação e mutirões populares, abriga população em condição de vulnerabilidade socioeconômica, cujas residências encontram-se agora adjacentes ao traçado retificado. Na ocasião, realizou-se uma entrevista com a então Secretária Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), sintetizadas no Quadro 11.

[166] Ver nas referências bibliográficas: Prefeitura de Rondonópolis, 2024; A Tribuna MT, 2024; Candelária/TV Centro América, 2024; Redação MT Econômico, 2024.

Quadro 11 - Entrevista com a Secretária da SEMMA de Rondonópolis

Entrevistador: A recomendação de suspensão do Certificado de Uso e Ocupação do Solo pela SEMA municipal reflete quais lacunas no processo de licenciamento da Rumo? Como essa medida se articula com a prerrogativa do município em ordenar o seu próprio território frente ao empreendimento estadual?
Secretária do Meio Ambiente de Rondonópolis:
Então, a gente recomendou justamente porque houve uma mudança nesse traçado (...). Inicialmente, na verdade, passava a 30 quilômetros do [perímetro urbano do] município de Rondonópolis, que foi quando o prefeito, José Carlos do Pátio, concedeu essa autorização, junto com a Secretaria Municipal de Habitação. (...) [mas a Rumo] não tinha os estudos necessários [para a retificação do traçado]. Tinha que ter o estudo de impacto de vizinhança e não tiveram essas coisas. Posteriormente, quando a gente descobriu, quando eles vieram apresentar para a gente esse traçado a 40 metros do Maria Amélia, a gente decidiu iniciar esse estudo. (...) Posteriormente, ele foi convalidado pelo CODEUR, que é a Comissão de Desenvolvimento Urbano do Município de Rondonópolis. E, após isso, a gente recomendou à Secretaria de Habilitação que revogasse a Certidão de Uso e Ocupação de Solo, que foi o primeiro procedimento.

Entrevistador: Quais são as principais críticas ou apontamentos técnicos levantados em relação ao rito de licenciamento adotado pela SEMA estadual neste empreendimento?
Secretária do Meio Ambiente de Rondonópolis:
(...) a gente tem uma Ação Civil Pública contra a SEMA do Estado e a Rumo S.A; justamente porque esse processo de licenciamento está um tanto quanto estranho. Eles não estão nem seguindo o próprio termo de referência deles. E aí, esses dados você pode confirmar na ação judicial. (...) [sobre] a emissão da licença, até porque tinha diversas irregularidades, como por exemplo: (...) a resolução do Conama [Conselho Nacional do Meio Ambiente] é clara, se houver uma solicitação de até 50 munícipes para haver uma nova audiência pública para explicar os danos disso [de uma obra, se faz necessário]; [mas esse pedido de nova audiência pública] foi ignorado na hora da emissão da licença. Essa licença é inválida! Inclusive, foi um dos argumentos que a gente utilizou [na Ação Civil Pública], porque eles não estão ouvindo a população de Rondonópolis, não estão ouvindo o poder executivo municipal, nem o poder legislativo aqui do município.

Entrevistador: Quais foram os argumentos técnicos e econômicos apresentados pela concessionária Rumo ao Poder Público municipal para fundamentar a necessidade de retificação do traçado ferroviário original?
Secretária do Meio Ambiente de Rondonópolis:
Segundo eles, alteraram o traçado porque eles têm um *software* lá, e esse traçado foi o melhor que eles acharam dentro de 2.500 possibilidades. É isso que eles utilizam como justificativa. Agora, a SEMA do Estado, (...), é importante frisar isso, que dois dias depois da gente revogar o [documento de] Uso e a Ocupação de Solo, foi emitida a licença de instalação, a retificação da licença de instalação para a RUMO; e eles utilizaram a lei de liberdade econômica, mas essa lei de liberdade econômica pode ser utilizada apenas para empreendimentos de baixo impacto ambiental, o que não é o caso de uma ferrovia.

Comentário do Entrevistador: Em entrevista concedida à TV Centro América (afiliada Rede Globo), o Vice-Presidente de Regulação e Expansão da Rumo afirmou que a concessionária utiliza softwares de simulação de traçados ferroviários desenvolvidos na Austrália. Segundo o executivo, tais ferramentas permitem a otimização do projeto ao gerarem diretrizes que buscam mitigar impactos ambientais, sociais e arqueológicos, especialmente em zonas de interface urbana.

Entrevistador: Considerando o traçado retificado da ferrovia estadual em Rondonópolis, como a senhora avalia os principais impactos socioambientais decorrentes dessa nova configuração, especificamente no que diz respeito ao perímetro urbano e as comunidades?

Secretária do Meio Ambiente de Rondonópolis:
(...) nosso principal problema é a questão dos moradores daquela região. Vai segregar toda a Zona Leste do município de Rondonópolis e vai condenar eles à marginalização; ainda mais quando se fala de uma população vulnerável já, que foi tirada de áreas de risco, ribeirinhas e realocadas ali para ter uma chance real de se estabelecer e se estabilizar financeiramente.

Entrevistador: Qual foi o papel desempenhado pelos deputados estaduais de Rondonópolis e pela Prefeitura Municipal na articulação do decreto legislativo visando sustar a licença de instalação da ferrovia? Existe uma convergência estratégica entre esses dois atores nesse processo?

Secretária do Meio Ambiente de Rondonópolis:
Rondonópolis tem uma bancada grande de deputados na Assembleia Legislativa, realmente, que são daqui da cidade, se elegem pela cidade; e está havendo uma grande comoção da população, justamente porque eles estão entendendo o quão prejudicial pode ser uma ferrovia tão próxima do perímetro urbano do município. Uma vez que essa informação foi divulgada [de retificação do traçado], a própria população exerceu uma pressão social nesses deputados que se elegem aqui, e aí eles tomaram frente e tiveram essa medida. Mas a gente está conduzindo as nossas medidas impeditivas a esse traçado aqui dentro [do município], e a Assembleia Legislativa está conduzindo por lá também, justamente porque toda a classe política do município de Rondonópolis entende o quão prejudicial isso vai ser. (...) a medida que o município está tomando é a Ação Civil Pública.

Realizaram-se registros fotográficos da obra da ferrovia estadual no trecho Rondonópolis – Santa Elvira em dois momentos distintos: julho de 2024 e dezembro de 2025, Figuras 37 e 38. O local da observação situa-se nas proximidades da sobreposição das rodovias federais BR-163 e BR-364. A análise comparativa das imagens evidencia que, no intervalo de quase dois anos, a instalação dos trilhos foi concluída, consolidando a ferrovia como uma realidade concreta — uma artificialidade que passa a compor a paisagem rural-urbana mato-grossense.

Esta nova infraestrutura que incide sobre a paisagem é fruto de uma ação verticalizada que denota a prevalência do poder corporativo sobre o planejamento público e a vontade popular. Conforme Raasch & Bezerra (2019), os fixos da mesorregião do Sudeste Mato-grossense – ferrovias, rodovias, terminais, silos, armazéns e grandes fazendas produtoras de grãos – estão estruturados para servir à circulação de *commodities* do agronegócio em direção aos mercados globais, reforçando o uso corporativo do território por agentes transnacionais.

Em suma, Mato Grosso evidencia como a estratégia de segurança alimentar da China reverbera para além de suas fronteiras. A crescente demanda chinesa pelos produtos do complexo soja mobiliza fixos que viabilizam fluxos de mercadorias e articula interesses de agentes públicos e privados em múltiplas escalas. Pode-se

afirmar, portanto, que as projeções de ampliação das importações chinesas de grãos (soja e milho) pressionam o Brasil a implantar novas infraestruturas de transporte de cargas.

Figura 35 – Foto da avenida do Residencial Maria Amélia mais próxima do Traçado Retificado da Ferrovia Senador Vicente Vuolo em Rondonópolis



Fonte: Acervo pessoal – dez. de 2024

Figura 36 – Imagem de Satélite do Traçado Retificado da Ferrovia Senador Vicente Vuolo em Rondonópolis (2026)



Fonte: Imagem Google Earth (2026). Organizado pelo Autor

Figura 37 – Fotos da construção da Ferrovia Senador Vicente Vuolo no trecho Rondonópolis – Santa Elvira (julho de 2024). Coordenadas: 16°22'26.48"S, 54°44'43.71"O



Fonte: Acervo pessoal – jul. de 2024

Figura 38 – Foto dos trilhos da Ferrovia Senador Vicente Vuolo no trecho Rondonópolis – Santa Elvira (dezembro de 2025). Coordenadas: 16°22'26.48"S, 54°44'43.71"O



Fonte: Acervo pessoal – dez. de 2025

6. Conclusão

Esta pesquisa emergiu sob um olhar panorâmico da dinâmica territorial de Mato Grosso e da influência da China no sistema agroalimentar globalizado. A relação Brasil-China, sob a perspectiva da Geografia, levou-nos a adotar um modelo analítico para o estudo de interações espaciais entre países, caminho ainda pouco explorado na produção científica da Geografia brasileira (ou uma ambição não latente).

A atualização do sistema explicativo de Edward Ullman sobre as interações espaciais e a mobilização de conceitos e categorias analíticas desenvolvidos por Milton Santos constitui uma contribuição desta pesquisa. Nesse sentido, a incorporação do Ciberespaço como variável explicativa no modelo analítico de interações espaciais adotado aqui representa um esforço de atualização teórico-metodológico necessário no período técnico-científico-informacional.

Diante do modelo analítico adotado, os resultados permitem validar a hipótese central. Confirmou-se que o conjunto de sistemas agroalimentares é um elo da relação entre Brasil e China, sendo Mato Grosso um nexo territorial das interações sino-brasileiras. Para além do papel das *commodities*, a pesquisa revelou que a relação bilateral ingressou em uma nova etapa, transcendendo para a cooperação em biotecnologia, agricultura digital e mecanização da agricultura familiar.

Dessa maneira, primeiramente nosso objetivo final é apresentar uma síntese dos seis capítulos que compõem este trabalho, abarcando as dinâmicas espaciais e suas inter-relações entre China e Brasil no conjunto de sistemas agroalimentares, sem perder de vista as variáveis de escala e tempo.

Vale ressaltar que a organização desta conclusão não ambiciona fragmentar as partes, mas pôr em relevo a capacidade sistemática e operacional do modelo analítico adotado em estudos sobre as interações espaciais entre países na Geografia.

População

É através da interação das ações com as formas geográficas que recuperamos "o espaço como um todo". Dessa maneira, as mutações do espaço habitado da República Popular da China são provenientes da dinamicidade da população chinesa, ou seja, do ser social.

O ritmo de crescimento demográfico na segunda metade do século XX gerou repercussões socioeconômicas e socioespaciais, levando o Governo Central da China a criar o Sistema *Hukou* — estabelecido permanentemente em 1958 — para classificar seus cidadãos como rurais ou urbanos, com a intenção de controlar a migração interna do campo para a cidade e entre regiões.

Sob um viés crítico, o Sistema *Hukou* criou desvantagens à população rural chinesa quanto ao acesso a serviços públicos sociais básicos; todavia, demonstrou ser um mecanismo eficiente de contingência populacional no espaço rural da China.

A sociedade chinesa, o PCCh e o Estado buscaram encontrar um sistema agrário condizente com as singularidades do país: uma das maiores extensões territoriais do mundo, mas com escassa terra arável; um país superpopuloso com centenas de milhões de bocas para alimentar; e uma sociedade de civilização milenar inserida em um país industrialmente e tecnologicamente retardatário para os parâmetros do século XX.

A solução encontrada foi o Sistema de Responsabilidade Familiar — invenção do próprio campesinato chinês —, que garantiu às famílias autonomia de uso e liberdade de comercialização da terra. A Reforma e Abertura propiciou o aumento da renda per capita, permitindo que a China formasse a maior classe média do mundo, estimada entre 300 e 400 milhões de pessoas — com projeções de representar 40% da sociedade total até 2030 (Boston Consulting Group, 2023).

A ampliação da classe média da China e o consumo doméstico é uma estratégia macroeconômica do 14º Plano Quinquenal (2021-2025): ao promover um crescimento liderado pelo consumo interno e manter o ritmo das exportações chinesas, o país alcançará a economia de "dupla circulação" (Yang, Sicular & Gustafsson, 2023).

A formação dessa classe média urbana e próspera, que altera seu padrão alimentar em direção a produtos processados e maior ingestão de proteína de origem animal, justifica políticas do Governo Central em razão de prover suprimentos agroalimentares específicos à indústria de ração e de carnes.

Esse cenário de crescimento e estabilidade econômica possibilitou a flexibilização das regras do sistema *Hukou*, facilitando fluxos migratórios, sobretudo na direção do campo-cidade (êxodo rural) e das províncias centrais às províncias costeiras – criando fluxos de natureza inter-regional.

Instituições

O Estado moderno é uma união de instituições de caráter político-administrativo, sendo organizador e produtor da vida social, cultural, econômica e espacial. Na China, o PCCh e o Estado atuam em complementariedade ou desempenham papéis similares.

Com a Reforma e Abertura, o PCCh, por meio do Estado, fomentou a indústria nacional e integrou a economia chinesa ao sistema internacional, permitindo a entrada de agentes econômicos da globalização.

O Estado articulou a criação de plataformas de exportação nas províncias costeiras com mão de obra barata e abundante (de origem rural), subsídios, parques tecnológicos e cidades estruturadas para atender às demandas da globalização — atraindo empresas estrangeiras às ZEEs e incentivando à constituição de *joint ventures* e firmas nacionais.

O PCCh tem conduzido a economia chinesa com mãos de ferro; o país detém atualmente o segundo maior PIB nominal e a maior economia em paridade de poder de compra (FMI, 2020). A integração de inúmeras economias nacionais à China tornou-se um ativo geopolítico fundamental para o Estado chinês

Outra frente da geopolítica chinesa contemporânea, com resultados expressivos na guerra comercial sino-americana, é o seu *catching-up* tecnológico: destacam-se o avanço na fabricação de *chips* semicondutores e o amplo domínio na extração de minerais críticos que abastecem a indústria 4.0 mundial.

No contexto das relações internacionais Sul-Sul, a República Popular da China e a República Federativa do Brasil reconhecem que "as relações sino-brasileiras têm-

se desenvolvido, sob a orientação dos Chefes de Estado" (MRE, 2022). Tal constatação reforça a relevância de analisar o conteúdo dos atos internacionais e atos de cooperação firmados em visitas de chefes de Estado.

Com base na análise desses documentos — assinados tanto nas visitas de Estado de Lula da Silva à China quanto de seus homólogos chineses ao Brasil —, propomos uma sistematização em quatro eixos: (1) Institucional e Firmas; (2) Economia Digital; (3) Econômico-Comercial-Agroalimentar; (4) Infraestrutura e Transporte.

As dinâmicas espaciais que emergem em cada um desses eixos possuem conexão ou apresentam interdependência com os demais. Isto é, compõem uma totalidade espacial, constituída por um conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações.

A cooperação bilateral institucionalizou-se em mecanismos formais de diálogo — como o CEBC e a COSBAN — e em Planos Estratégicos decenais que evidenciam o crescimento progressivo dos atos firmados entre Estados, empresas e instituições. O programa CBERS, o LABEX da Embrapa em Pequim e o MdE Telebras–Shanghai Spacesail são exemplos emblemáticos dessa trajetória de aprofundamento técnico-científico.

As instituições de Estado foram mobilizadas para promover a abertura de mercado: o Mapa (Brasil) e a Administração-Geral de Aduanas e a AQSIQ (China) assinaram diversos protocolos durante os mandatos do presidente Lula da Silva.

Nesse primeiro quartel de século, a ação política coordenada fez da China o principal destino das exportações brasileiras (2009), enquanto o Brasil tornou-se o principal receptor dos IDEs chineses na América Latina. A relação bilateral transcendeu a comercialização de *commodities* para contemplar o desenvolvimento rural e a agricultura familiar.

Todavia, a cooperação voltada à segurança nutricional e à mecanização da agricultura familiar no Brasil surgiu, em parte, como resposta à inércia do governo federal em períodos anteriores, por meio de uma ação do Consórcio Nordeste. Esta iniciativa contou com a participação direta de governos de estados da Região

Nordeste, agentes governamentais da China, instituições de pesquisa, empresas, movimentos sociais, comunidade científica e sociedade civil.

Trata-se de um projeto multiatorial sino-brasileiro em prol da mecanização da agricultura familiar digital, que emergiu de “baixo para cima” com participação ativa do MST e de trabalhadores e trabalhadoras rurais. Essa dinâmica transfigurou-se em política pública do Governo Federal, materializado no catálogo de máquinas e implementos agrícolas da Agricultura Familiar do MDA (com máquinas e tecnologia chinesa), fomentando o intercâmbio acadêmico, científico e tecnológico entre os dois países.

Meio Geográfico

A mecanização da agricultura é uma prova material de um meio geográfico cada vez mais meio técnico-científico-informacional. Na China, esse novo tempo iniciou-se com a fundação da República Popular da China, quando assentou-se as bases da China Moderna. A tarefa das Quatro Modernizações da China – delineada ainda no governo Mao Zedong -, sendo uma delas a modernização da agricultura, culminou na “Revolução Verde” chinesa.

Desde a década de 1950, a China movimentou-se, através da mão tangível do Estado, para mecanizar a produção e elevar a produtividade no campo: os camponeses chineses adotaram progressivamente pequenos tratores e máquinas compatíveis com o tamanho de suas propriedades e com a variabilidade espacial do meio rural chinês. Em 1978, havia 1,4 milhões de tratores de pequena escala, número que saltou para 14,5 milhões em 2004 (SYC, 2005, *apud* Naughton, 2007).

O processo de mecanização da agricultura camponesa na China é simbolizado pela chinesa Liang Jun, considerada a primeira mulher tratorista da China. Sua figura tornou-se inspiração para as mulheres da agricultura familiar no Brasil, conforme ilustra a Figura 14 (pág. 198), que apresenta um banner da operadora chinesa por ocasião do “Seminário Mulheres Rurais e Máquinas Agrícolas”.

A modernização agrícola da China, com suas pequenas máquinas e tratores, tornou-se parte da estrutura das interações espaciais entre os dois países, em uma nova fase da relação bilateral que se anuncia. A parceria sino-brasileira foca em levar

tecnologia ao campo contra-hegemônico, demonstrando que a cooperação não se restringe à assinatura de MdEs e protocolos, mas materializa-se no território.

O município potiguar de Apodi converteu-se em um centro de testagem para avaliar a eficiência das máquinas chinesas (doadas pelas fabricantes) frente à topografia e aos modos de produção brasileiros. A criação da “Residência Tecnológica de Mecanização da Agricultura Familiar” no município representa o aprofundamento da cooperação sino-brasileira em P&D e tecnologia.

Essa parceria criou perspectivas de diversificação do parque industrial brasileiro de máquinas e implementos adaptados a produtores de pequena escala. Trata-se de uma oportunidade para a difusão da mecanização na agricultura camponesa e para o fortalecimento da indústria nacional, caso se concretize a instalação de fábricas em território brasileiro.

No âmbito da agricultura moderna, Naughton (2007) afirma que as técnicas de produção agrícolas da China eram consideradas "pré-científicas" até 1970. Todavia, o autor identifica os três elementos da tríade da “Revolução Verde chinesa”: (1) a construção de infraestrutura de irrigação; (2) a consolidação de uma indústria nacional de insumos químicos (fertilizantes e pesticidas); e (3) o desenvolvimento da biotecnologia e da engenharia genética, impulsionado pelo investimento público em institutos de pesquisa.

Há um hiato temporal entre o início do desenvolvimento da biotecnologia na China e sua entrada no Brasil por meio da firma LongPing High-Tech. Esta empresa é um caso emblemático: seu nome homenageia o “pai” do arroz híbrido, o geneticista Yuan LongPing, e sua atuação representa a continuidade da “Revolução Verde” chinesa do último quartel do século XX.

O fato de a LongPing High-Tech pertencer ao conglomerado CITIC indica que ela é fruto do grande acúmulo de capital iniciado com a Reforma e Abertura. A empresa simboliza a estratégia *Going Global* (“saída”) da China nos anos 2000; a internacionalização do agronegócio chinês; e a aquisição de firmas consolidadas para encurtar o caminho como novo *player* global (a exemplo da compra da Syngenta pela ChemChina e da Noble Agri pela Cofco Int.). Tais movimentos evidenciam a

reconfiguração dos centros de poder no sistema agroalimentar global provocada pela China.

Neste século, o Meio Geográfico incorpora uma nova dimensão constitutiva: o ciberespaço. As tecnologias digitais disruptivas — cabos, antenas, satélites e data centers — passaram a compor a base técnica do espaço, ainda que de forma geograficamente desigual. À medida que o acesso a essa infraestrutura é assimétrico, a era digital não se manifesta de forma homogênea em todos os territórios, operando simultaneamente como reflexo e fator das desigualdades espaciais.

A transição para uma economia de base digital está em curso, e a conversão de dados brutos em valor tornou-se um ativo estratégico na geopolítica contemporânea. A China e os EUA lideram a corrida pelo desenvolvimento de tecnologias disruptivas que moldam a Indústria 4.0: inteligência artificial, IoT, computação em nuvem e quântica, *big data* e robótica autônoma.

O poder econômico em uma economia orientada por dados — digital ou digitalizada — reside no controle dos fluxos transfronteiriços. Atualmente, corporações multinacionais aportam grandes volumes de capital para capturar dados via plataformas de serviços e para instalar objetos técnicos no território — como cabos submarinos, satélites e *data centers* destinados ao processamento e análise.

A agricultura digital sintetiza esse processo nas redes agroalimentares, sendo caracterizada pela datificação e dataficação das etapas antes, dentro e fora da fazenda. Tecnologias como *blockchain* e inteligência artificial, empregadas em projetos embrionários tanto na China quanto no Brasil, figuram nos atos internacionais firmados recentemente pelo governo Lula III (2023-2026).

O MdE entre o Ministério das Relações Exteriores do Brasil e a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma da China simboliza uma nova fase bilateral: da exportação de *commodities* em direção à bioagricultura digital. Tais documentos estabelecem a cooperação na construção de infraestrutura (redes 5G, banda larga e satelitais), segurança cibernética e regulação de IA. Portanto, a economia digital e a Ciência, Tecnologia e Inovação (C&TI) converteram-se em vetores da relação bilateral.

A parceria entre a Telebras e a *Shanghai Spacesail*, focada em sistemas de satélites em órbita baixa (LEO) para combater a exclusão digital, é um marco. Sob a lente da geopolítica, o movimento sugere uma tentativa brasileira de reduzir a dependência tecnológica em relação ao Norte Global, especialmente diante da expansão da *Starlink* (EUA) no país. Cabe investigar se essa articulação no eixo Sul-Sul busca soberania e desenvolvimento nacional ou se representa apenas uma troca de fornecedor tecnológico.

A entrada da *Spacesail* sinaliza um esforço governamental para ampliar a densidade técnica em subespaços rurais historicamente excluídos. A conectividade em áreas de agricultura de pequena escala é condição *sine qua non* para que a agricultura familiar não fique à margem da era digital e integre-se plenamente ao meio técnico-científico-informacional.

A conectividade limitada no rural brasileiro é um desafio ao "Agro 4.0". Segundo o Mapa (2021), a cobertura 4G é desigual: apenas 24% da área agrícola nacional possui sinal 3G ou 4G, concentrados no Sul e Sudeste. Essa assimetria reflete-se na concentração de *agtechs* nestas mesmas regiões — 83% do total nacional em 2024 (segundo o Conectar Agro). O fato de a maioria dessas empresas depender de recursos próprios revela que a inovação emerge onde há maior acúmulo de capital e suporte técnico, restringindo a difusão de P&D aos pequenos produtores.

A transição da “Embrapa Informática” para “Embrapa Agricultura Digital” (2021) simboliza essa nova fase. O desenvolvimento de APIs e do *software* de rastreabilidade *SIBRAAR* (*blockchain*) coloca a estatal na fronteira da inovação. Paralelamente, a parceria com a chinesa Sinomach (até 2030) foca na mecanização e digitalização voltada especificamente à agricultura familiar. Agora, P&D em tecnologias digitais disruptivas para a agropecuária interessa tanto quanto o genoma de uma semente.

Enquanto no Brasil as iniciativas “Agro 4.0” (2019/2020) mostram uma movimentação consistente de atores ligados ao agronegócio patronal, o modelo chinês — guiado pelo PCCh — foca no desenvolvimento de vilas digitais rurais. Na China, o objetivo transborda a produtividade da lavoura: busca-se o aperfeiçoamento

da governança digital, o acesso remoto à saúde e educação e o fortalecimento do comércio eletrônico rural, visando desenvolvimento rural pleno.

Firmas

No âmbito da agricultura digital, identificou-se nesta pesquisa uma onda de firmas chinesas do segmento de drones agrícolas que ingressaram no Brasil. O setor viveu uma expansão exponencial nos últimos anos, levando as principais fabricantes de máquinas agrícolas do mercado nacional a estabelecerem parcerias estratégicas com as empresas chinesas DJI e Xag.

Multinacionais ocidentais, como CNH Industrial e AGCO, e a nacional Jacto, incorporaram drones chineses em seus catálogos para manter o *market share* no mercado brasileiro, em reconhecimento ao *know-how* da China em veículos aéreos não tripulados (VANTs).

Esse “enxame” de drones gera implicações diretas no mundo do trabalho: a introdução da IA e da automação — como o sistema SPAD150 da brasileira XMobots — eleva a eficiência, mas elimina funções como a do “badeco” (auxiliar de operações). Da mesma forma, cães-robôs inteligentes *Made in China* têm sido testados em usinas sucroenergéticas de São Paulo para substituir o trabalho penoso e intuitivo dos “pragueiros”. Tais exemplos subsidiam a discussão sobre o impacto da IA e da robotização em funções rurais historicamente executadas por seres humanos.

Sob outra perspectiva, a instalação da Eavision no complexo industrial da LongPing High-Tech, em Cravinhos (SP), indica que as corporações chinesas do sistema agroalimentar cooperam entre si fora das fronteiras da China. A LongPing High-Tech demonstra uma clara estratégia de territorialização: detém 20% do mercado de sementes de milho e anunciou o Parque de Ciência Agrícola Brasil-China em Paracatu (MG). A proposta é criar um *cluster* industrial e um ambiente de inovação em P&D com *agtechs*.

Na política agrícola chinesa, as Empresas Cabeça de Dragão (*Dragon Head Enterprises* – DHEs) atuam não apenas como corporações, mas como agentes paraestatais da modernização. Elas exercem a função de intermediárias entre pequenos produtores e a indústria agroalimentícia, operando como braços da

estratégia de internacionalização do agronegócio chinês — a estratégia de “saída” (*Going Global*).

DHEs como a Cofco Internacional, e outras empresas controladas por capital chinês como Syngenta (da ChemChina), Fiagril e LongPing High-tech, instalaram fixos espaciais no Brasil (fábricas, armazéns, centros de P&D) para garantir fluxos (grãos, capital e dados). O parque tecnológico em Paracatu/MG e a fábrica da EAVision em Cravinhos/SP materializam o capital chinês no território nacional. Assim, o mercado brasileiro deixou de ser um mero exportador de *commodities* para tornar-se sede global de operações do agronegócio chinês.

Infraestrutura

O “trabalho humano materializado e geografizado” (Santos, 2020a), na forma de casas, estradas, rodovias e plantações etc., constitui a base física das interações espaciais. A paisagem natural é substituída pela artificialidade humana que atende demandas internas e exógenas.

Na China, as Zonas Econômicas Especiais transformaram “cidades socialistas” e vilas de pescadores em cidades internacionais, plataformas de exportação e centros globais de consumo. A nova infraestrutura urbana chinesa, ordenada por avenidas largas e sistemas de transporte de massa, reflete uma estratégia estatal para atrair capital e, ao mesmo tempo, integrar a população flutuante (de origem rural).

Em Mato Grosso, há um tipo de infraestrutura voltada à especialização do território que visa conectar subespaços da produção a centros de consumo: particularmente as plantações do cinturão de soja e a infraestrutura de transporte de cargas. Eixos rodoviários como a BR-070, BR-163, BR-158 e BR-364, além de projetos de conexão ferroviária (Ferrogrão, FICO e Bioceânica), permitem a circulação de produtos (ação social materializada) do campo mato-grossense rumo aos portos nacionais e internacionais – Santos, Miritituba, Xangai e, quiçá, Chancay.

Nesta pesquisa, identificou-se a influência chinesa materializada na aplicação de IED no território sul-americano ou simbolizada na expertise em projetos ferroviários complexos – ambas as circunstâncias relacionadas ao acesso chinês a matérias-primas estratégicas. O movimento chinês na América do Sul, embora busque resolver

gargalos logísticos históricos, fixa no território uma estrutura que promove a diferenciação espacial, fortalecendo Mato Grosso como região com vocação agroexportadora.

Na relação entre Brasil e China, a infraestrutura de transportes e logística tornou-se um campo estratégico de cooperação institucionalizada desde a primeira visita de Estado de Lula da Silva à China, em 2004. A cooperação entre os Estados nacionais busca viabilizar a implantação desses objetos geográficos: de um lado, a China exporta tecnologia ferroviária e portuária para conferir competitividade ao escoamento brasileiro; de outro, o Brasil busca atrair o capital chinês para as Rotas da Integração Sul-Americana.

O fluxo de *commodities* tem inter-relação com o fluxo de capital chinês. A sinergia entre o PAC e a Iniciativa Cinturão e Rota (BRI) evidencia a lógica de complementariedade; todavia, sugere uma colaboração que reforça a posição brasileira na Divisão Internacional do Trabalho.

Em suma, a ascendente classe média chinesa, que habita as megacidades, tem conexão com a expansão contínua da fronteira de grãos em Mato Grosso, tal como o capital chinês tem relação com a reconfiguração dos polos de poder no sistema agroalimentar globalizado e no quadro de firmas atuantes no agronegócio em Mato Grosso.

Para Concluir

A pergunta de pesquisa que orientou esta investigação indagava como as interações espaciais entre Brasil e China se estruturam e se transformam no âmbito dos sistemas agroalimentares, e de que forma a agricultura digital e o papel geoeconômico de Mato Grosso expressam uma nova fase dessa relação bilateral.

Os resultados desta pesquisa permitem responder que as interações espaciais entre Brasil e China no âmbito dos sistemas agroalimentares configuram um processo totalizante, no qual objetos e ações — mercadorias, capitais, tecnologias, dados e instituições — constituem um conjunto indissociável em permanente movimento dialético.

No meio técnico-científico-informacional, as interações sino-brasileiras não se esgotam nos fluxos físicos de mercadorias — elas se expressam, crescentemente,

em fluxos de dados, plataformas digitais e infraestrutura cibernética. A datificação e a dataficação emergem, portanto, como variáveis explicativas indispensáveis para a compreensão de uma espacialidade rural em mutação, na qual objetos e ações são convertidos em dados e transformados em informação estratégica, em novos fatores de produção e em ativos geopolíticos.

Esta pesquisa contribui com o fornecimento de evidências empíricas do processo de datificação e dataficação das redes de produção agroalimentares. Na China, iniciativas como as Vilas Digitais Rurais e o comércio eletrônico rural em plataformas digitais (Taobao, JD.com e Pinduoduo), ou os drones das firmas DJI e XAG, demonstram que a datificação do espaço agrário avança de forma articulada entre Estado, firmas e sociedade.

À medida que a economia digital se desenvolve na China rural, o país se torna uma referência tanto ao Sul Global quanto a países do Norte Global, dado o seu estágio de desenvolvimento tecnológico. Ainda que o sistema agroalimentar chinês possua características únicas — especialmente a estruturas fundiária —, o país demonstra que pode cooperar com outros países: a exemplo da instalação do Laboratório de Agroecologia Familiar Digital na UnB (que dispõe de uma sala de B*ig Data*). A parceria sino-brasileira para uma agricultura familiar agroecológica tecnificada e orientada por dados sinaliza uma transformação em subespaços brasileiros historicamente marcados pela exclusão tecnológica.

No Brasil, evidências como o "enxame" de drones de fabricantes chinesas e o projeto Fazenda Conectada da Case IH, em Água Boa (MT), revelam que a datificação da espacialidade rural brasileira está em curso — ainda que em estágio incipiente e geograficamente desigual. A Fazenda Conectada é o caso empírico mais revelador: os dados gerados por máquinas no Cerrado mato-grossense fluem para plataformas corporativas sediadas em outros estados e países, dissociando o local da produção do local da decisão estratégica.

Esta pesquisa demonstrou que empresas do agronegócio adotam a lógica de economia baseada na servitização, onde o valor é agregado com a oferta de serviços por assinatura relacionados a seus produtos: como a compra de módulos de telemetria e a licença de *softwares* (Case IH); acesso à plataforma (DAASFY da

XMobots); conectividade via satélite (John Deere em parceria com a Starlink); contratos de comodato para ter à disposição sensores e relatórios de dados em plataforma (Cowmed).

A adoção de soluções digitais inteligentes, como a Inteligência Artificial e a telemetria, impõe novas barreiras de entrada e dependência financeira aos produtores, ainda que possa ampliar margens de lucro. O custo recorrente com assinaturas e módulos de conectividade tende a reforçar uso de pacotes tecnológicos fechados e de matriz transnacional.

A delegação da gestão de informações agrícolas às plataformas estrangeiras — sejam ocidentais, como a CNH Industrial, sejam chinesas, como a Sinomach —, por produtores brasileiros e o próprio Estado, pode reforçar velhas subordinações do Brasil na Divisão Internacional do Trabalho: isto é, o Brasil poderá reforçar sua posição exercendo um duplo papel que perpassa a exportação de grãos *in natura* e o fornecimento de dados brutos.

Nesse cenário, a China ocupa uma posição singular: é ao mesmo tempo o principal comprador da produção mato-grossense, financiadora de projetos de infraestrutura logística e exportadora de capital e, mais recentemente, fornecedora de tecnologia digital agrícola. Essa acumulação de papéis — inédita na história das relações bilaterais do Brasil — aproxima a parceria sino-brasileira de uma relação estruturalmente assimétrica.

Esse risco se estende à agricultura familiar: a cooperação sino-brasileira em mecanização e digitalização, embora promissora e inovadora no contexto do Sul Global, exige que o Estado brasileiro crie modelos de governança que garanta autonomia tecnológica e soberania sobre os dados gerados nos territórios rurais do Brasil.

Em última análise, os resultados desta pesquisa revelam que Brasil e China estabelecem múltiplas formas de complementariedade — cooperação mútua em P&D, demanda brasileira por maquinários adequados à agricultura familiar e estratégia chinesa de aquisição de empresas consolidadas no mercado nacional —, gerando fluxos intensos de mercadorias, capitais, pessoas, tecnologias e conhecimento que refletem o interesse mútuo e estratégico entre as partes.

Ademais, a pesquisa demonstrou que China demanda suprimentos agroalimentares específicos, especialmente produtos do complexo soja; enquanto o Brasil consolidou-se como seu principal fornecedor. A China não dispõe de fornecedores do complexo soja geograficamente próximos ao seu território – assim, não há fornecedores que atuam na lógica da oportunidade interveniente, uma vez que Argentina e EUA encontram-se em uma distância (transferibilidade) relativamente equivalente à do Brasil.

Nesse processo de diversificação da complementariedade, vale destacar que desde o Governo Lula II o lado brasileiro tem se movimentado para diversificar sua pauta agroexportadora, obtendo êxito na abertura de mercado para o setor de carnes (especialmente bovina).

Quanto a esse contexto, Mato Grosso é representativo do processo de diferenciação espacial decorrente da especialização produtiva voltada ao mercado chinês, bem como demonstra ser um nexo territorial das interações espaciais entre Brasil e China: a demanda chinesa por proteína animal e grãos impulsionou a expansão do cinturão de soja mato-grossense em 573% entre 1990 e 2020.

O capital chinês avançou sobre o estado em três fases: da consolidação da base de suprimento de commodities à aquisição de firmas na cadeia agroalimentar, e desta à expansão para biotecnologia, drones e infraestrutura logística. Projetos como a Ferrovia Senador Vicente Vuolo, a Ferrovia Atlântico-Pacífico e o Porto de Chancay evidenciam que a interação sino-brasileira já não é apenas comercial — é territorial.

Por fim, conclui-se que a datificação dos sistemas agroalimentares foi documentada em seus contornos gerais e em casos empíricos específicos, mas o volume de dados gerados, seus fluxos transfronteiriços e os modelos de governança que os regulam permanecem como objetos de investigação futura.

A análise dos atos internacionais e de cooperação, embora reveladora, está circunscrita aos mandatos do presidente Lula da Silva — uma agenda comparativa com outros períodos de governo enriqueceria a compreensão da continuidade e das rupturas na política externa brasileira em relação à China.

Ademais, a cooperação sino-brasileira em agricultura familiar digital é um fenômeno em curso: os desdobramentos dos MdEs firmados entre 2023 e 2025

merecem acompanhamento sistemático, especialmente no que diz respeito à instalação das Fazendas Brasil-China em Apodi e Brasília e à efetivação das parcerias entre a Sinomach, a Embrapa e o MST.

Conclui-se, portanto, que a relação Brasil-China ingressou em uma nova fase histórica, que transcende a exportação de commodities e avança para uma integração técnica e produtiva de natureza crescentemente digital. Compreender essa transformação — suas potencialidades, seus riscos e suas assimetrias — é uma tarefa inadiável para a Geografia brasileira.

Referências

Adu-Baffour, Ferdinand; Daum, Thomas; Birner, Regina. Can Small Farms Benefit from Big Companies' Initiatives to Promote Mechanization in Africa? A Case Study from Zambia. **Food Policy**, (s. l.), v. 84, p. 133–45, 2019.

AFS Connect: a conectividade que o seu campo precisa. **Blog Case IH**, (S. l.), 2026. Disponível em: <https://blog.caseih.com.br/afs-connect-case-ih/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Agência Brasil. **China altera Constituição e acaba com limite de dois mandatos**. Brasília, DF: EBC, 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2018-03/china-altera-constituicao-e-acaba-com-limite-de-dois-mandatos>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Agência Senado. **Ferrovia bioceânica é viável, dizem chineses em audiência pública**. Brasília, DF, 18 abr. 2017. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2017/04/18/ferrovia-bioceanica-e-viavel-dizem-chineses-em-audiencia-publica>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Agricultura 4.0 é nova fronteira no campo. Texto de Caio Cigana. **GaúchaZH**, Porto Alegre, 12 set. 2016. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/campo-e-lavoura/noticia/2016/09/agricultura-4-0-e-nova-fronteira-no-campo-7413654.html.>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Agricultura 4.0: UEG e universidades chinesas usam IA e robô para combater pragas. Texto de J. Carnevalli. **Agência Cora Coralina de Notícias**, Goiânia, 28 ago. 2024. Disponível em: <https://agenciacoradenoticias.go.gov.br/materias-especiais/agricultura-4-0-ueg-e-universidades-chinesas-usam-ia-e-robo-para-combater-pragas>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Antonucci, F. *et al*. A review on blockchain applications in the agri-food sector. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, (s. l.), v. 99, n. 14, p. 6129-6138, nov. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jsfa.9912>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Ascom/Gabinete da Reitoria/UnB. **UnB e universidade chinesa assinam memorando de entendimento em agricultura familiar**. Brasília: UnB, 21 set. 2023. Disponível em:

<https://noticias.unb.br/76-institucional/6795-unb-e-universidade-chinesa-assinam-memorando-de-entendimento-em-agricultura-familiar>. Acesso em: 30 nov. 2023.

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). BNDES disponibilizará R$ 70 bilhões ao setor agropecuário no Plano Safra 2025-2026. Rio de Janeiro: **BNDES**, 2025. Disponível em: <https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/agro/BNDES-disponibilizara-R$-70-bilhoes-ao-setor-agropecuario-no-Plano-Safra-2025-2026/. Acesso em: 22 fev. 2026.

Bassoi, Luís Henrique *et al*. Agricultura de precisão e agricultura digital. **TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, São Paulo, n. 20, jul./dez. 2019. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/teccogs/article/view/48542/32042.> Acesso em: 22 fev. 2026.

BBC Brasil. **Brasil reconhece China como "economia de mercado"**. Londres: BBC, 2004. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/reporterbbc/story/2004/11/041111_chinaatcsmla>. Acesso em: 22 fev. 2026.

BBC. **Liang Jun: China's first female tractor driver, and national icon, dies**. BBC News, 15 jan. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/world-asia-china-51116035>. Acesso em: 01 nov. 2023.

BCG. "2023中国未来消费者报告：世代篇" - **Relatório do Consumidor Futuro da China de 2023: Gerações**. Guangdong: BCG (Boston Consulting Group), 06 abr. 2023. Disponível em: <https://mp.weixin.qq.com/s/8a5SxyxWzQafd4Lw-mws2w>. Acesso em: 24 nov. 2023.

BeefTrader. **Plataforma BeefTrader: inteligência artificial aplicada à pecuária de precisão**. São Paulo: TechAgro, 2026. Disponível em: <https://techagr.com/beeftrader/.>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Bertollo, M.; Castillo, R. A.; Busca, M. D. Internet das coisas (IoT) e novas dinâmicas da produção agrícola no campo brasileiro. **Confins** (On-line), n. 56, 2022. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/47229>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Birner, R.; Daum, T.; Pray, C. Who drives the digital revolution in agriculture? A review of supply-side trends, players and challenges. **Appl Econ Perspect Policy**, (s. l.), v. 43, p. 1260–1285, 2021. Disponível em: < https://doi.org/10.1002/aepp.13145.>. Disponível em: caseih.com.br. Acesso em: 21 fev. 2026.

Blog Case IH. **5 SOLUÇÕES de agricultura digital da Case IH na Fazenda Conectada**. 2026. Disponível em: <https://blog.caseih.com.br/5-solucoes-de-agricultura-digital-da-case-ih-na-fazenda-conectada/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Bolfe, É. L. *et al*. Precision and Digital Agriculture: Adoption of Technologies and Perception of Brazilian Farmers. **Agriculture**, (s. l.), v. 10, n. 12, 653, dez. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agriculture10120653>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Brasil. Casa Civil da Presidência da República. **"Nós assinamos um documento que coloca no andar de cima a relação Brasil-China", afirma Rui Costa após visita de Xi Jinping**. Brasília, DF: Casa Civil, 2024. Disponível em: < https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2024/novembro/201cnos-assinamos-um-documento-que-coloca-no-andar-de-cima-a-relacao-brasil-china201d-afirma-rui-costa-apos-visita-de-xi-jiping.>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil e China vão construir ferrovia que ligará Brasil ao Pacífico. Texto de Luana Lourenço. **Agência Brasil**, Brasília, DF, 19 maio 2015. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/politica/noticia/2015-05/brasil-e-china-vao-construir-ferrovia-que-ligara-brasil-ao-pacifico>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Brasil. Ministério das Relações Exteriores. **Documentos assinados durante a visita oficial do Primeiro-Ministro da República Popular da China, Li Keqiang, ao Brasil – 19 de maio de 2015**. Brasília, DF: MRE, 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/en/contact-us/press-area/press-releases/documents-signed-during-the-oficial-visit-of-the-prime-minister-of-the-people-s-republic-of-china-li-keqiang-to-brazil-may-19-2015#transport-eng>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Brasil. Ministério do Planejamento e Orçamento. **Brasil e China assinam memorando para produção de estudos sobre sistema de transporte integrado no país**. Brasília, DF: MPO, 17 jul. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/planejamento/pt-

br/assuntos/noticias/2025/julho/brasil-e-china-assinam-memorando-para-producao-de-estudos-sobre-sistema-de-transporte-integrado-no-pais>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Brasil. Ministério do Planejamento e Orçamento. **Projeto da Ferrovia Atlântico–Pacífico será legado desta gestão para a próxima, diz Tebet**. Brasília, DF: MPO, 14 ago. Disponível em: <https://www.gov.br/planejamento/pt-br/assuntos/noticias/2025/agosto/projeto-da-ferrovia-atlantico2013pacifico-sera-legado-desta-gestao-para-a-proxima-diz-tebet. Acesso em: 21 fev. 2026.

Brasil. Ministério das Relações Exteriores. **Declaração à imprensa por ocasião da visita oficial do Presidente Lula à China**. Brasília, DF: MRE, 13 maio 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/discursos-artigos-e-entrevistas/presidente-da-republica/presidente-da-republica-federativa-do-brasil-discursos/luiz-inacio-lula-da-silva-2023-2026/declaracao-a-imprensa-por-ocasiao-da-visita-oficial-do-presidente-lula-a-china-13-05-2025. Acesso em: 21 fev. 2026.

Brasil. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Câmaras Temáticas**. Brasília, DF: MAPA, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/camaras-tematicas-1. Acesso em: 21 fev. 2026.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. **Mais Alimentos impulsiona o acesso a máquinas e fortalece a produção de alimentos no país**. Brasília, DF: MDA, 16 abr. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/noticias/2025/04/mais-alimentos-impulsiona-o-acesso-a-maquinas-e-fortalece-a-producao-de-alimentos-no-pais. Acesso em: 21 fev. 2026.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. **Catálogo de máquinas e implementos para a agricultura familiar**. Brasília, DF: MDA, (2024?). Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/assuntos/publicacoes. Acesso em: 21 fev. 2026.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. **MDA na China: modernização e fortalecimento da agricultura familiar**. Brasília, DF: MDA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/noticias/2023/04/mda-na-china-modernizacao-e-fortalecimento-da-agricultura-familiar. Acesso em: 21 fev. 2026.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. **Acordo inédito entre MDA e Ministério da Agricultura chinês**. Brasília, DF: MDA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/noticias/2023/04/acordo-inedito-entre-mda-e-ministerio-da-agricultura-chines.> Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Brasil e China avançam em memorando para estabelecimento de Centro de Transferência de Tecnologia**. Brasília, DF: MCTI, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2025/06/brasil-e-china-avancam-em-memorando-para-estabelecimento-de-centro-de-transferencia-de-tecnologia.> Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **MCTI busca aprofundar parcerias científicas com Xangai**. Brasília, DF: MCTI, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2023/10/mcti-busca-aprofundar-parcerias-cientificas-com-xangai.> Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar. **Brasil e China celebram 50 anos de parceria fortalecendo a agricultura familiar e promovendo inovação tecnológica**. Brasília, DF: MDA, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mda/pt-br/noticias/2024/11/brasil-e-china-celebram-50-anos-de-parceria-fortalecendo-a-agricultura-familiar-e-promovendo-inovacao-tecnologica.> Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Ministério das Relações Exteriores. **Concórdia: acervo de atos internacionais do Brasil**. Brasília, DF: MRE, (20--). Disponível em: <https://concordia.itamaraty.gov.br/.> Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Ministério das Relações Exteriores. **República Popular da China**. Brasília, DF: MRE, (20--). Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/relacoes-bilaterais/todos-os-paises/republica-popular-da-china. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Ministério das Relações Exteriores. **Atos Internacionais Brasil-China**. Brasília, DF: Concórdia, (20--). Disponível em: <https://concordia.itamaraty.gov.br/pesquisa?TipoAcordo=BL%2CTL%2CML&TituloAcordo=china&page=14&tipoPesquisa=1. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Ministério das Relações Exteriores. **Plano Estratégico 2022-2031 entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Popular da China**. Brasília, DF: MRE, 2022. Disponível em: <https://concordia.itamaraty.gov.br/detalhamento-acordo/12595. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Ministério das Relações Exteriores. **Ata da Sexta Sessão Plenária da Comissão Sino-Brasileira de Alto Nível de Concertação e Cooperação (COSBAN)**. Brasília, DF: MRE, 2020. Disponível em: <https://concordia.itamaraty.gov.br/detalhamento-acordo/12595. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Ministério das Relações Exteriores. **Atos adotados por ocasião da Visita de Estado ao Brasil do Presidente da China, Xi Jinping – 20 de novembro de 2024**. Brasília, DF: MRE, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/atos-adotados-por-ocasiao-da-visita-de-estado-ao-brasil-do-presidente-da-china-xi-jinping-2013-20-de-novembro-de-2024-1. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Ministério das Relações Exteriores. **Declaração Conjunta sobre a formação conjunta da Comunidade de Futuro Compartilhado Brasil-China por um Mundo mais Justo e um Planeta mais Sustentável**. Nota à Imprensa nº 565. Brasília, DF: MRE, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-conjunta-sobre-a-formacao-conjunta-da-comunidade-de-futuro-compartilhado-brasil-china-por-um-mundo-mais-justo-e-um-planeta-mais-sustentavel. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Ministério das Relações Exteriores. **Acordos assinados pelo setor privado e por entes públicos brasileiros por ocasião da visita do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva à República Popular da China**. Pequim: MRE, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/acordos-assinados-pelo-setor-privado-e-por-entes-publicos-brasileiros-por-ocasiao-da-visita-do-presidente-luiz-inacio-lula-da-silva-a-republica-popular-da-china. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Ministério das Relações Exteriores. **Declaração Conjunta entre a República Federativa do Brasil e a República Popular da China sobre o Aprofundamento da Parceria Estratégica Global**. Pequim: MRE, 14 abr. 2023. Disponível em:

<https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/declaracao-conjunta-entre-a-republica-federativa-do-brasil-e-a-republica-popular-da-china-sobre-o-aprofundamento-da-parceria-estrategica-global-pequim-14-de-abril-de-2023. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Presidência da República. **Presidente Lula e Presidente da China Hu Jintao cumprimentam-se após assinatura de acordos de cooperação: Pequim, China**. Brasília, DF: Biblioteca da Presidência, 2004. Disponível em: <https://www.biblioteca.presidencia.gov.br/presidencia/ex-presidentes/luiz-inacio-lula-da-silva/galeria-de-fotos/fotos-de-viagens-internacionais-2004/china/presidente-lula-e-presidente-da-china-hu-jintao-cumprimentam-se-apos-assinatura-de-acordos-de-cooperacao-entre-os-dois-paises-pequim-china/view. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Presidência da República. **Declaração à imprensa do Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, durante visita ao Brasil do Presidente da China, Hu Jintao**. Brasília, DF: Palácio do Planalto, 2004. Disponível em: <https://www.biblioteca.presidencia.gov.br/presidencia/ex-presidentes/luiz-inacio-lula-da-silva/discursos/1o-mandato/2004/12-11-2004-declaracao-a-imprensa-do-presidente-da-republica-luiz-inacio-lula-da-silva-durante-visita-ao-brasil-do-presidente-da-china-hu-jintao. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Presidência da República. **Comissão Sino-Brasileira de Alto Nível de Concertação e Cooperação (COSBAN)**. Brasília, DF: Palácio do Planalto, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/vice-presidencia/acesso-a-informacao/outros/cosban. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Presidência da República. **Presidente Lula realiza terceira visita de Estado à China**. Brasília, DF: Palácio do Planalto, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2023/04/presidente-lula-realiza-terceira-visita-de-estado-a-china-1. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Presidência da República. **Lula e Xi Jinping assinam acordos de cooperação entre Brasil e China em Pequim**. Brasília, DF: Palácio do Planalto, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2023/04/lula-e-xi-jinping-assinam-acordos-de-cooperacao-entre-brasil-e-china-em-pequim. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Presidência da República. **Pronunciamento do Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, na despedida da China após agenda bilateral**. Pequim: Palácio do Planalto, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/discursos-e-pronunciamentos/2023/pronunciamento-do-presidente-da-republica-luiz-inacio-lula-da-silva-na-despedida-da-china-apos-agenda-bilateral. Acesso em: 22 fev. 2026.

Brasil. Programa de Parcerias de Investimentos (PPI). **Ferrovia EF-170/MT/PA (Ferrogrão)**. Brasília, DF: PPI, 5 maio 2025. Disponível em: <https://ppi.gov.br/projetos/ferrovia-ef-170-mt-pa-ferrograo/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Brasil. Programa de Parcerias de Investimentos (PPI). **Governo Federal e delegação chinesa discutem implantação do Corredor Bioceânico Brasil-Peru**. Brasília, DF: PPI, 11 set. 2024. Disponível em: <https://ppi.gov.br/governo-federal-e-delegacao-chinesa-discutem-implantacao-do-corredor-bioceanico-brasil-peru/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Supremo Tribunal Federal (STF). **Governo de MT pede retomada de obras de ferrovia em Rondonópolis**. Brasília, DF: STF, 18 jan. 2024. Disponível em: <https://noticias.stf.jus.br/postsnoticias/governo-de-mt-pede-retomada-de-obras-de-ferrovia-em-rondonopolis/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Brasil/IBGE. **Censo agropecuário 2017**. 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=51&tema=76518 2017>. Acesso em março de 2023.

Brasil/IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. SIDRA, 2021. Acesso em: mar. 2023.

Brasil/IBGE. **Produção Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes**. 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2016_v43_br.pdf>. Acesso em março de 2023.

Bukht, Rumana and Heeks, Richard. Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy (August 3, 2017). **Available at SSRN**: Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3431732 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3431732.>. Acesso em: 21 de fev. de 2026.

Cambuhy, Melissa. **PIB chinês, em paridade de poder de compra, ultrapassa PIB estadunidense**. Brasil de Fato, São Paulo, 22 out. 2020. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2020/10/22/artigo-pib-chines-em-paridade-de-poder-de-compra-ultrapassa-pib-estadunidense>. Acesso em: 24 nov. 2023.

Canal Rural. **Academia chinesa vem ao Brasil discutir pesquisas em soja**. Canal Rural, 21 mar. 2023. Disponível em: <https://revistaoe.com.br/longping-amplia-planta-em-paracatu-e-nova-unidade-em-mt/>. Acesso em: 30 nov. 2023.

Canal Rural. **Tecnologia e conectividade elevam a produtividade em fazenda mineira**. São Paulo: Canal Rural, 2024. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/agricultura/soja/tecnologia-conectividade-produtividade-fazenda-mineira/. Acesso em: 22 fev. 2026.

Canal Rural. **Agricultura 4.0: conheça os detalhes de uma fazenda tecnológica**. São Paulo: Canal Rural, 2024. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/programas/mercado-e-cia/agricultura-4-0-fazenda-tecnologica/. Acesso em: 22 fev. 2026.

Candelária, Elka. **Justiça de MT suspende licenciamento ambiental de ferrovia e determina nova audiência pública**: o município de Rondonópolis alega que houve alteração no traçado original da ferrovia que passa pelo perímetro urbano da cidade. Cuiabá: G1 MT, 1 ago. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/2024/08/01/justica-de-mt-suspende-licenciamento-ambiental-de-ferrovia-e-determina-nova-audiencia-publica.ghtml. Acesso em: 21 fev. 2026.

Carta Capital. **STF marca julgamento sobre a construção da Ferrogrão**. 2023. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/politica/stf-marcajulgamento-sobre-a-construcao-da-ferrograo/>. Acesso em março de 2023.

Catão, Rafael de Castro; Reolon, Cleverson Alexsander; Miyazaki, Vitor Koiti. **Interações espaciais: uma reflexão temática**. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 11, n. 35, p. 231–239, 2010. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16340. Acesso em: 22 fev. 2026.

Case IH. **Fazenda Conectada: a realidade da conectividade no campo**. Curitiba: Case IH Brasil, 2026. Disponível em: <https://www.caseih.com/pt-br/brasil/sobre-a-case-ih/fazenda-conectada. Acesso em: 21 fev. 2026.

Case IH. **Módulos de Telemetria: tecnologia de precisão e conectividade**. Curitiba: Case IH Brasil, 2026. Disponível em: <https://www.caseih.com/pt-br/brasil/produtos/tecnologia-de-precisao/tecnologias-embarcadas/modulos-de-telemetria. Acesso em: 21 fev. 2026.

Case IH. **Para impulsionar a agricultura digital no Brasil, Case IH lança Fazenda Conectada**. Água Boa, MT: CNH Industrial, 2026. Disponível em: <https://media.cnh.com/LATIN-AMERICA-Portuguese/CASE-IH/para-impulsionar-a-agricultura-digital-no-brasil-case-ih-lanca-fazenda-conectada/s/9fa5181e-61e7-4470-804e-dc32801457fb. Acesso em: 21 fev. 2026.

Castillo, R. *et al*. Regiões do agronegócio, novas relações campo-cidade e reestruturação urbana. **Revista da ANPEGE**, (s. l.), v. 12, n. 18, p. 265–288, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5418/RA2016.1218.001. Acesso em: 22 fev. 2026.

CEBC (Conselho Empresarial Brasil – China). **Investimentos Chineses no Brasil (2007-2012)**. 2013. Disponível em: <https://www.cebc.org.br/investimentoschineses-no-brasil/>. Acesso em março de 2023.

CEBC (Conselho Empresarial Brasil – China). **Investimentos Chineses no Brasil (2007-2020)**. 2021. Disponível em: <https://www.cebc.org.br/2021/08/05/investimentos-chineses-no-brasilhistorico-tendencias-e-desafios-globais-2007-2020/>. Acesso em março de 2023.

CEBC (Conselho Empresarial Brasil – China). **Investimentos Chineses no Brasil (2014-2015)**. 2016. Disponível em: <http://cebc.org.br/2017/07/12/investimentoschineses-no-brasil-2014-2015/>. Acesso em março de 2023.

CEBRI (Centro Brasileiro de Relações Internacionais). **45 anos de relações diplomáticas Brasil-China: do comércio para uma parceria global**. Rio de Janeiro: CEBRI, 2019.

Cen, T.; Lin, S.; Wu, Q. How Does Digital Economy Affect Rural Revitalization? The Mediating Effect of Industrial Upgrading. **Sustainability**, (s. l.), v. 14, 16987, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su142416987.>. Acesso em: 26 de fev. de 2026.

CGTN. **40 years of opening up: Shenzhen's transformation seen in 10,000 photos**. CGTN, 14 dez. 2018. Disponível em: <https://news.cgtn.com/news/3d3d414d306b6a4d31457a6333566d54/share_p.html>. Acesso em: 23 nov. 2023.

Chan, Kam Wing. Fundamentals of China's Urbanization and Policy. **The China Review**, (s. l.), v. 10, n. 1, p. 63-94, 2010. Disponível em: <https://faculty.washington.edu/kwchan/Chan-Fundamentals-CR2010.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2023.

Chang, Chun; Wang, Yijiang. The Nature of the Township-Village Enterprise. **Journal of Comparative Economics**, Minneapolis, v. 19, n. 3, p. 434-452, dez. 1994. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147596784711115>. Acesso em: 01 nov. 2023.

Josh, Jagran, 2023. **List of Presidents of China (1949-2024)**. Disponível em: <https://www.jagranjosh.com/general-knowledge/list-of-president-of-china-1669810213-1. Acesso em: 22 fev. 2026.

China AidData. **Portfólio de Empréstimos e Doações Internacionais da China**. Williamsburg: William & Mary, 2015. Disponível em: <https://china.aiddata.org/projects/37820/. Acesso em: 21 fev. 2026.

China. **Constituição da República Popular da China**. Tradução de Macau. Macau: Imprensa Oficial, 1999. Disponível em: <https://bo.io.gov.mo/bo/i/1999/constituicao/index.asp#s2a79. Acesso em: 22 fev. 2026.

China Internet Network Information Center (CNNIC). **The 50th statistical report on China's internet development**. Pequim: CNNIC, 14 set. 2022. Disponível em: <https://www.cnnic.net.cn/n4/2022/0914/c88-10226.html. Acesso em: 21 fev. 2026.

China Railway Eryuan Engineering Group Co. Ltd. (CREEC). **Estudo Básico de Viabilidade da Ferrovia Transcontinental**. (S. l.): CREEC, 2016. Disponível em: <https://dialogue.earth/content/uploads/2016/08/apresentac%CC%A7a%CC%83o_CREEC_CI_29jun.pdf. Acesso em: 21 fev. 2026.

Christiansen, Flemming. Segurança alimentar, Urbanização e Estabilidade Social na China. In: Escher, Fabiano; Schneider, Sergio (org.). **Agricultura, Alimentação e Desenvolvimento Rural na China**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2023.

Christofoletti, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Blucher, 1999. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=ilbsDwAAQBAJ. Acesso em: 22 fev. 2026.

CNA/InvestSP. **China Agricultural Outlook 2023-2032**. CNA, 2023. Disponível em: <https://cnabrasil.org.br/noticias/cna-divulga-sumario-executivo-do-china-agricultural-outlook-2023-2032>. Acesso em 30 de nov. de 2023.

CNH Industrial. **New Holland lança novos portais de telemetria e suporte para gestão da frota**. Curitiba: Cnh Industrial, 2021. Disponível em: <https://media.cnh.com/LATIN-AMERICA-Portuguese/cnh/cic-latest-news/new-holland-lan-a-novos-portais-de-telemetria-e-suporte-para-gest-o-da-frota/s/7b7aa4c5-bd55-444d-b268-4912287ec059. Acesso em: 22 fev. 2026.

CNH Industrial. **Na Agrishow, New Holland comemora 50 anos de Brasil com renovação do portfólio de produtos e soluções**. Curitiba: Cnh Industrial, 2025. Disponível em: <https://media.cnh.com/LATIN-AMERICA-Portuguese/new-holland-agriculture/nha-latest-news/na-agrishow--new-holland-comemora-50-anos-de-brasil-com-renova--o-do-portf-lio-de-produtos-e-solu--e/s/4f3c81f7-0d2a-4ffd-b9c5-6635268b091c. Acesso em: 22 fev. 2026.

CNH Industrial. **New Holland lança novo T8 com telemetria vitalícia e amplia gama de tratores na Agrishow**. Curitiba: Cnh Industrial, 2025. Disponível em: <https://media.cnh.com/LATIN-AMERICA-PORTUGUESE/new-holland-agriculture/nha-latest-news/new-holland-lanca-novo-t8-com-telemetria-vitalicia-e-amplia-gama-de-tratores-na-agrishow/s/03010f67-bdb4-4fd2-a3de-ab0954ed4ad1. Acesso em: 22 fev. 2026.

CNH Industrial. **CNH amplia soluções de conectividade com a Starlink da SpaceX**. Curitiba: Cnh Industrial, 2024. Disponível em: <https://media.cnh.com/LATIN-AMERICA-Portuguese/cnh/cnh-amplia-solu--es-de-conectividade-com-a-starlink-da-spacex/s/c4397de1-1372-4dd0-a4e7-cdbb920475d0. Acesso em: 22 fev. 2026.

Comex Stat. MDIC. **Exportação e Importação geral**. 2023. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral/78762>. Acesso em março de 2023.

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). **Institucional**. Brasília, DF: CNA, 2026. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/cna/institucional-cna. Acesso em: 22 fev. 2026.

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). **CNA assina acordo com o Grupo de Mídia da China**. Brasília, DF: CNA, 2024. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/noticias/cna-assina-acordo-com-o-grupo-de-midia-da-china. Acesso em: 22 fev. 2026.

Confederação Nacional da Indústria (CNI). **Informe Político-Comercial: Visita à China**. Brasília, DF: CNI, dez. 2023. Disponível em: <https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/41/72/4172e8e8-5f29-484f-a099-516817db0243/informepoliticacomercial_23_12_visitachina.pdf. Acesso em: 22 fev. 2026.

Conheça as vantagens do AFS Connect. **Blog Case IH**, (S. l.), 2026. Disponível em: <https://blog.caseih.com.br/afs-connect-vantagens/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Conheça o AFS Connect Center e veja todas suas funcionalidades. **Blog Case IH**, (S. l.), 2026. Disponível em: <https://blog.caseih.com.br/conheca-o-afs-connect-center-e-veja-todas-suas-funcionalidades/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Conselho Brasileiro de Relações Internacionais (CEBRI). **45 anos de relações diplomáticas Brasil-China: do comércio para uma parceria global**. Rio de Janeiro: CEBRI, 2019. Disponível em: <https://www.cebri.org/br/doc/71/45-anos-relacoes-diplomaticas-brasil-china-do-comercio-para-uma-parceria-global. Acesso em: 22 fev. 2026.

Conselho Empresarial Brasil-China (CEBC). **Quem somos**. Rio de Janeiro: CEBC, 2026. Disponível em: <https://www.cebc.org.br/quem-somos/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Consórcio Nordeste. **Extrato publicado SEDRAF: Acordo de Cooperação Técnica com o Ministério da Agricultura e Assuntos Rurais da China**. (S. l.): Consórcio Nordeste, 2024. Disponível em: <https://www.consorcionordeste.gov.br/storage/Website/AcessoInformacao/Documents/2024

/10/24/AgwzvNsq6lLhGEHspyUdzqyxwoMKNY-metaRVhUUkFUT19QVUJMSUNBRE9fIFNFRFJBRi5wZGY=-.pdf. Acesso em: 22 fev. 2026.

Consórcio Nordeste. **Agricultura familiar: missão sino-brasileira que trata de mecanização agrícola chega ao RN**. (S. l.): Consórcio Nordeste, 2024. Disponível em: <https://www.consorcionordeste.gov.br/noticia/agricultura-familiar-missao-sino-brasileira-que-trata-de-mecanizacao-agricola-chega-ao-rn. Acesso em: 22 fev. 2026.

Copel. **Copel vai dobrar seu sistema de transmissão**. 2012. Disponível em: <ttps://www.copel.com/ci/_edicoes/299/copel_vai_dobrar_seu_sistema_de_t ransmissao.jsp>. Acesso em março de 2023.

Cordeiro, M. C. R. **Engenharia genética: conceitos básicos, ferramentas e aplicações**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2003. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/568132. Acesso em: 22 fev. 2026.

Correio Braziliense. **Projeto que utiliza inteligência artificial na venda do gado é premiado pela ABDI**. Brasília, DF: Correio Braziliense, 24 nov. 2021. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2021/11/4965646-projeto-que-utiliza-inteligencia-artificial-na-venda-do-gado-e-premiado-pela-abdi.html. Acesso em: 22 fev. 2026.

CTG Brasil. **Relatório anual de sustentabilidade 2018**. 2018. Disponível em: Disponível em: <https://www.ctgbr.com.br/relatorioanual2018/ctg.html>. Acesso em março de 2023.

Cuadra, S. V. *et al*. Modelagem agroambiental e a transformação digital da agricultura. In: Massruhá, S. M. F. S. *et al*. (ed.). **Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1126213. Acesso em: 21 fev. 2026.

De Moraes, Fernando Dreissig. **Ciberespaço Entre as Redes e o Espaço Geográfico: Algumas Considerações Teóricas**. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 14, n. 47, p. 139–149, 2013.

Dijck, J. Van. Confiamos nos dados? As implicações da datificação para o monitoramento social. **MATRIZes**, (s. l.), v. 11, n. 1, p. 39-59, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.1982-8160.v11i1p39-59>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Dhanya, V. G. *et al*. Deep learning based computer vision approaches for smart agricultural applications. **Artificial Intelligence in Agriculture**, (s. l.), v. 6, p. 211-229, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aiia.2022.09.007. Acesso em: 22 fev. 2026.

Duarte, Bruno Kern. **O impacto de Xi Jinping no sistema político da China**. 2018. 110 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Estratégicos Internacionais) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

DW Brasil. **A verdadeira história das cidades fantasmas da China**. DW Brasil, 2016. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/a-verdadeira-hist%C3%B3ria-das-cidades-fantasmas-da-china/a-36622697>. Acesso em: 23 nov. 2023.

Eavision investe R$ 20 milhões em sua primeira fábrica no Brasil. **MundoGEO**, (S. l.), 13 jun. 2023. Disponível em: <https://mundogeo.com/2023/06/13/eavision-investe-r-20-milhoes-em-sua-primeira-fabrica-no-brasil/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Eavision. **Quem somos: nossa história**. (S. l.): Eavision Brasil, 2026. Disponível em: <https://eavision.com.br/quem-somos/#historia. Acesso em: 21 fev. 2026.

Elias, D. Globalização e Agricultura no Brasil. **GeoUERJ**, Rio de Janeiro, n. 12, p. 23-32, 2. sem. 2002. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/geouerj/article/view/48194. Acesso em: 22 fev. 2026.

Elias, Denise. Reestruturação produtiva da agropecuária e novas dinâmicas territoriais: a cidade do campo. In: **Encontro de Geógrafos da América Latina**, 10., 2005, São Paulo. Anais (...). São Paulo: USP, 2005. Disponível em: observatoriogeograficoamericalatina.org.mx. Acesso em: 22 fev. 2026.

Elias, Denise. Relações campo-cidade, reestruturação urbana e regional no Brasil. In: **Colóquio Internacional de Geocrítica**, 12., 2012, Bogotá. Actas (...). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2012. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/07-D-

Elias.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Embaixada da República Popular da China no Brasil. **Relações entre a China e o Brasil**. Brasília, DF: Embaixada da China, 2023. Disponível em: <http://br.china-embassy.gov.cn/por/zbgx/202312/t20231222_11209469.htm. Acesso em: 22 fev. 2026.

Embaixada da República Popular da China no Brasil. **Comunicado Conjunto sobre o Estabelecimento de Relações Diplomáticas entre a República Popular da China e a República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 2004. Disponível em: <http://br.china-embassy.gov.cn/por/zbgx/200408/t20040817_4348848.htm. Acesso em: 22 fev. 2026.

Embaixada da República Popular da China no Brasil. **Comunicado Conjunto entre a República Federativa do Brasil e a República Popular da China sobre o Aprofundamento da Parceria Estratégica**. Brasília, DF: Embaixada da China, 2009. Disponível em: <http://br.china-embassy.gov.cn/por/zbgx/200905/t20090521_4348919.htm. Acesso em: 22 fev. 2026.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). **Embrapa e empresa chinesa Sinomach Digital assinam parceria com foco na agricultura familiar**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/101921688/embrapa-e-empresa-chinesa-sinomach-digital-assinam-parceria-com-foco-na-agricultura-familiar. Acesso em: 22 fev. 2026.

Empresas de máquinas apostam em drones para pulverização. Texto de N. Figueiredo e C. Ribeiro. **Globo Rural**, (S. l.), 1 maio 2024. Disponível em: <https://globorural.globo.com/tecnologia-e-inovacao/noticia/2024/05/empresas-de-maquinas-apostam-em-drones-para-pulverizacao.ghtml. Acesso em: 21 fev. 2026.

Enxame de drones transforma o céu das lavouras brasileiras. Texto de Izabel Gimenez. **Globo Rural**, (S. l.), 6 maio 2025. Disponível em: <https://globorural.globo.com/tecnologia-e-inovacao/noticia/2025/05/enxame-de-drones-transforma-o-ceu-das-lavouras-brasileiras.ghtml. Acesso em: 21 fev. 2026.

Epagro. **Luz UV inova cultivo e aumenta produtividade no campo**. Campinas: EPTV/Rede Globo, 2024. Disponível em:

<https://redeglobo.globo.com/sp/eptv/epagro/noticia/luz-uv-inova-cultivo-e-aumenta-produtividade-no-campo.ghtml. Acesso em: 22 fev. 2026.

Escher, Fabiano; Wilkinson, John. A economia política do complexo Soja-Carne Brasil-China. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, (s. l.), v. 57, n. 4, p. 656-678, 2019.

Escher, Fabiano; Wilkinson, John; Pereira, Paulo R. F. Causas e implicações dos investimentos chineses no agronegócio brasileiro. In: Jaguaribe, Anna (org.). **Direction of Chinese Global Investments**: implications for Brazil. Brasília: FUNAG, 2018. p. 289-336.

Escher, Fabiano. **Agricultura, Alimentação e Desenvolvimento Rural na China e no Brasil**: uma análise institucional comparativa. Curitiba: Appris, 2020.

Estadão Blue Studio. **Sustentabilidade e conectividade impulsionam o agronegócio no Brasil**: Summit Agro Estadão. São Paulo: Estadão Blue Studio, 2024. Disponível em: <https://bluestudio.estadao.com.br/wp-content/uploads/ebook-summit-AGRO-OK.pdf. Acesso em: 22 fev. 2026.

Fantin/Globo Rural. **Projeto avalia retorno financeiro de máquina conectada**. São Paulo: Globo Rural, 2025. Disponível em: <https://globorural.globo.com/tecnologia-e-inovacao/noticia/2025/04/projeto-avalia-retorno-financeiro-de-maquina-conectada.ghtml. Acesso em: 22 fev. 2026.

Fazcomex. **Conheça os principais portos do mundo**. Fazcomex, 12 set. 2023. Disponível em: <https://www.fazcomex.com.br/comex/portos-do-mundo/>. Acesso em: 24 nov. 2023.

Ferrovia Estadual Senador Vicente Emílio Vuolo. **Emissão da licença de instalação do segundo trecho da ferrovia estadual senador Vicente Emílio Vuolo**. (S. l.): Ferrovia MT, 12 jul. 2024. Disponível em: <https://www.ferroviamt.com.br/noticias/emissao-da-licenca-de-instalacao-do-segundo-trecho-da-ferrovia-estadual-senador-vicente-emilio-vuolo/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Filho, Floriano. **CI debate relatório final de viabilidade técnica e econômica da Ferrovia Bioceânica**. Brasília, DF: Rádio Senado, 18 abr. 2017. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/radio/1/noticia/2017/04/18/ci-debate-relatorio-final-de-viabilidade-tecnica-e-economica-da-ferrovia-bioceanica. Acesso em: 21 fev. 2026.

Filho, I. B. **Forseed, da chinesa Longping, amplia presença no milho e espera contar com o clima**. AgFeed, (S. l.), 2024. Disponível em: <https://agfeed.com.br/negocios/forseed-da-chinesa-longping-amplia-presenca-no-milho-e-espera-contar-com-o-clima/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Forney, Jérémie; Epiney, Ludivine. Governing Farmers through data? Digitization and the Question of Autonomy in Agri-environmental governance. **Journal of Rural Studies**, (s. l.), v. 95, p. 173-182, out. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.09.001. Acesso em: 21 fev. 2026.

Francisco Klauser, Dennis Pauschinger, Guest editorial: Politics of big data in agriculture, Journal of Rural Studies, Volume 91, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016722000535>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Franco, María Liliana; Cediel, Juan Fernando; Payán, César. Breve história da bioinformática. **Colombia Médica**, Cali, v. 56, n. 1, jan./mar. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342008000100015. Acesso em: 21 fev. 2026.

Franco/Globo Rural. **Empresa faz primeira venda de grãos conduzida por Inteligência Artificial**. São Paulo: Globo Rural, 2025. Disponível em: <https://globorural.globo.com/tecnologia-e-inovacao/noticia/2025/03/empresa-faz-primeira-venda-de-graos-conduzida-por-inteligencia-artificial.ghtml. Acesso em: 22 fev. 2026.

G1 MS. **Agro 4.0: telemetria monitora máquinas e veículos em florestas plantadas no setor de celulose em MS**. Campo Grande: G1, 30 nov. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/ms/mato-grosso-do-sul/noticia/2024/11/30/agro-40-telemetria-monitora-maquinas-e-veiculos-em-florestas-plantadas-no-setor-de-celulose-em-ms.ghtml. Acesso em: 22 fev. 2026.

Gaubatz, Piper. Understanding Chinese Urban Form: Contexts for Interpreting Continuity and Change. **Built Environment**, (s. l.), v. 24, n. 4, p. 251-270, jan. 1998. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/289977648_Understanding_Chinese_urban_form_Contexts_for_interpreting_continuity_and_change>. Acesso em: 01 Nov. 2023.

Gauthier, Jeff *et al*. A brief history of bioinformatics. **Briefings in Bioinformatics**, (s. l.), v. 20, n. 6, p. 1981-1996, nov. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/bib/bby063. Acesso em: 22 fev. 2026.

Gelain, Jaquelini Gisele *et al*. Volume e valor da água virtual exportada por meio da soja na região de Matopiba. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 49, n. 3, p. 93-112, jul./set. 2018.

Genômica: a ciência que rompe fronteiras e desafia os cientistas. **Jornal da USP**, Piracicaba, 19 fev. 2018. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/genomica-a-ciencia-que-rompe-fronteiras-e-desafia-os-cientistas/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Ghazal, Sumaira; Munir, Arslan; Qureshi, Waqar S. Computer vision in smart agriculture and precision farming: Techniques and applications. **Artificial Intelligence in Agriculture**, (s. l.), v. 13, p. 64-83, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aiia.2024.06.004. Acesso em: 21 fev. 2026.

Glawe, Linda; Wagner, Helmut. China in the middle-income trap? **China Economic Review**, (s. l.), v. 60, 101264, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1043951X19300033>. Acesso em: 24 nov. 2023.

Globo Rural. **Agrônoma robô tira dúvidas e indica o que produtores rurais devem fazer**. São Paulo: Globo Rural, 2023. Disponível em: <https://globorural.globo.com/inovacao/noticia/2023/10/agronoma-robo-tira-duvidas-e-indica-o-que-produtores-rurais-devem-fazer.ghtml. Acesso em: 22 fev. 2026.

Gomide, Caroline Siqueira; Sauer, Sérgio. **Terra, tecnologia e cooperação Brasil – China para a agricultura familiar camponesa**. Brasília, DF: UnB Notícias, 25 abr. 2024. Disponível em: <https://noticias.unb.br/artigos-main/7287-terra-tecnologia-e-cooperacao-brasil-china-para-a-agricultura-familiar-camponesa. Acesso em: 22 fev. 2026.

Gu, Chaolin; Hu, Lingqian; Cook, Ian G. China's Urbanization in 1949-2015: processes and driving forces. **Chinese Geographical Science**, (s. l.), v. 27, n. 6, p. 847–859, mar. 2017. Disponível em:

<http://egeoscien.neigae.ac.cn/fileZGDLKX/journal/article/cgs/2017/6/PDF/20170601.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2023.

Guo, J.; Lyu, J. The Digital Economy and Agricultural Modernization in China: Measurement, Mechanisms, and Implications. **Sustainability**, (s. l.), v. 16, 4949, 2024. Disponível em: < https://doi.org/10.3390/su16124949>. Acesso em: 22 nov. 2023.

Guo, Jiahong *et al*. What has caused China's economic growth? **Economic Systems**, (s. l.), v. 46, n. 2, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0939362522000449>. Acesso em: 24 nov. 2023.

He, Canfei *et al*. Economic transition, Urbanization and Population Redistribution in China. **Habitat International**, (s. l.), v. 51, p. 39-47, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019739751500212X>. Acesso em: 22 nov. 2023.

Henderson, J. *et al*. Global production networks and the analysis of economic development. **Review of International Political Economy**, (s. l.), v. 9, n. 3, p. 436-464, 2002.

Hortifruti Brasil (Cepea). **Hortifruti: quem está usando agricultura digital?** Piracicaba: ESALQ/USP, 2026. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/hortifruti-cepea-quem-esta-usando-agricultura-digital.aspx. Acesso em: 22 fev. 2026.

Huang, C.C Philip. China's Hidden Agricultural Revolution, 1980-2010, in Historical and Comparative Perspective. **Modern China - Saje Journals**, (s. l.), v. 42, n. 4, p. 339–376, jan. 2016. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0097700415626137?journalCode=mcxa&journalCode=mcxa>. Acesso em: 01 nov. 2023.

Huang, Philip C. C.; Yuan, Gao; Peng, Yusheng. Capitalização sem Proletarização no Desenvolvimento Agrícola da China. In: Escher, Fabiano; Schneider, Sergio (org.). **Agricultura, Alimentação e Desenvolvimento Rural na China**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2023. E-book.

Huaxia. **New high-speed railway attracts “golden week” tourists to China’s Karst region**. Xinhua, 10 fev. 2023. Disponível em: <https://english.news.cn/20231002/6930886646ae4d0592c6adcb86b57f10/c.html>. Acesso em: 01 nov. 2023.

Huld, Arendse; Interesse, Giulia. **China’s Middle Class - Growth, Policy, and Consumption**. China Briefing, 24 maio 2023. Disponível em: <https://www.china-briefing.com/news/china-middle-class-growth-policy-and-consumption/>. Acesso em: 24 nov. 2023.

Infra S.A. **VALEC participa de ações em favor da Ferrovia Bioceânica**. Brasília, DF, 9 jul. 2015. Disponível em: <https://www.infrasa.gov.br/valec-participa-de-acoes-em-favor-da-ferrovia-bioceanica/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Infra S.A. **Corredor Bioceânico: parceria entre Infra S.A. e estatal chinesa viabiliza estudos para nova rota ferroviária entre Brasil e Pacífico**. Brasília, DF: Infra S.A., 24 jul. 2024. Disponível em: <https://www.infrasa.gov.br/corredor-bioceanico-parceria-entre-infra-s-a-e-estatal-chinesa-viabiliza-estudos-para-nova-rota-ferroviaria-entre-brasil-e-pacifico/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Infra S.A. **Ferrovia de Integração Centro-Oeste (FICO)**. Brasília, DF: Infra S.A., (2024?). Disponível em: <https://www.infrasa.gov.br/ferrovias-da-infra-s-a/ferrovia-de-integracao-centro-oeste/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Ingram, Julie *et al*. What are the priority research questions for digital agriculture? **Land Use Policy**, (s. l.), v. 114, 105962, mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105962. Acesso em: 21 fev. 2026.

Instituto CNA. **Instituto CNA lança plataforma Inova Campo**. Brasília, DF: CNA, 13 nov. 2024. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/noticias/instituto-cna-lanca-plataforma-inova-campo. Acesso em: 22 fev. 2026.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **CBERS - Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres**. São José dos Campos: INPE, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/inpe/pt-br/programas/cbers. Acesso em: 21 fev. 2026.

Israel, Carolina Batista. Território, Jurisdição e Ciberespaço: Entre os Contornos Westfalianos e a Qualidade Transfronteiriça da Internet. **GEOUSP Espaço e Tempo** (Online), São Paulo, v. 24, n. 1, p. 69–82, 2019. Disponível em: <https://revistas.usp.br/geousp/article/view/161521.> Acesso em: 5 abr. 2026.

Israel, Carolina Batista. Um excurso sobre a Geografia da Internet e do ciberespaço: revisitando os legados teóricos. **Boletim Campineiro de Geografia**, (s. l.), v. 11, n. 2, p. 221–236, 2021. Disponível em: < https://doi.org/10.54446/bcg.v11i2.541>. Acesso em: 5 abr. 2026.

Israel, Carolina Batista. Os rastros geodigitais enquanto processo de totalização da espacialidade algorítmica: sobre as verticalidades da Internet e do ciberespaço no período pandêmico. In: Arroyo, Mária Mónica; Antas Jr., Ricardo Mendes; Contel, Fábio Betioli (org.). **Usos do território e pandemia**: Dinâmicas e formas contemporâneas do meio-técnico científico informacional. Rio de Janeiro: Consequência, 2020. p. 63-94.

Jabbour, E.; Paula, L. F. A China e a “socialização do investimento”: uma abordagem Keynes-Gerschenkron-Rangel-Hirschman. **Rev. Economia Contemporânea**, (s. l.), v. 22, n. 1, p. 1-23, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rec/a/spBf9YHJPZCNzc9QhGNKMMB/?format=pdf>. Acesso em: 24 nov. 2023.

Jabbour, Elias Marco Khalil. **Infra-estruturas em Energia e Transportes e Crescimento Econômico na China**: o enfrentamento da crise financeira asiática a partir da expansão de sua demanda interna e a formação de uma economia continental. 2004. 209 p. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

Jacto. **Jacto lança soluções para agricultura 4.0 na Expodireto**. Pelotas: Revista Cultivar, 2024. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/noticias/jacto-lanca-solucoes-para-agricultura-4.0-na-expodireto. Acesso em: 22 fev. 2026.

Qi, Jiaqi; Zheng, Xiaoyong; Guo, Hongdong. The formation of Taobao villages in China. **China Economic Review**, (s. l.), v. 53, 2019. Disponível em: < https://doi.org/10.1016/j.chieco.2018.08.010.>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Jingzhong, Ye. Transferência de Terras e a busca pela Modernização Agrícola na China. In: Escher, Fabiano; Schneider, Sergio (org.). **Agricultura, Alimentação e Desenvolvimento Rural na China**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2023. E-book.

John Deere Brasil. **Sistema de Telemetria JDLink: soluções integradas para florestal**. Indaiatuba: John Deere, 2026. Disponível em: <https://www.deere.com.br/pt/tecnologia-de-produtos/solu%C3%A7%C3%B5es-integradas-para-florestal/sistema-de-telemetria-jdlink/. Acesso em: 22 fev. 2026.

Jornal da USP. **Laboratório da USP traz metodologias ômicas para pesquisas e empresas**. São Paulo: USP, 2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/laboratorio-da-usp-traz-metodologias-omicas-para-pesquisas-e-empresas/. Acesso em: 22 fev. 2026.

Jun, Xie. **China's path to common prosperity: Zhejiang foretells nation's 2nd centenary goal**. Global Times, 31 ago. 2021. Disponível em: <https://www.globaltimes.cn/page/202108/1232960.shtml>. Acesso em: 24 nov. 2023.

Justo, Marcelo. **A 'cidade fantasma' construída para um milhão de pessoas na China**. BBC News Brasil, 20 mar. 2015. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/03/150322_cidades_fantasmas_china_mj_cc>. Acesso em: 23 nov. 2023.

Kang, He. **China's Township and Village Enterprises**. Beijing: Foreingn Languages Press, 2006.

Klauser, Francisco; Pauschinger, Dennis. Guest editorial: Politics of big data in agriculture. **Journal of Rural Studies**, (s. l.), v. 91, p. 195-199, abr. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.03.014. Acesso em: 21 fev. 2026.

Kupfer, David; Freitas, Felipe Rocha de. Direção do investimento chinês no Brasil 2010-2016: estratégia nacional ou busca de oportunidades. In: Jaguaribe, Anna (org.). **Direction of Chinese Global Investments**: implications for Brazil. Brasília: FUNAG, 2018. p. 215-266.

Ribeiro Lemos, C., Pessoa de Matos, M., & Arroio, A. C. (2025). Capitalismo de plataformas e a economia de dados: Considerações sobre políticas para o caso brasileiro. **Cadernos Do**

Desenvolvimento, 1–34. Disponível em: <https://www.cadernosdodesenvolvimento.org.br/cdes/article/view/841>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Lin, Sainan; Li, Zhigang. City profile: Wenzhou - A model city of transitional China. **Cities**, (s. l.), v. 95, p. 1-9, dez. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264275118317190#fn0015>. Acesso em: 23 nov. 2023.

Liu, Min *et al*. Rural e-commerce development and government's role in China. **Electronic Commerce Research and Applications**, (s. l.), v. 17, p. 167-176, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2016.04.008. Acesso em: 22 fev. 2026.

Liu, X.; Zhang, X. The Impact of the Digital Economy on High-Quality Development of Specialized Farmers' Cooperatives: Evidence from China. **Sustainability**, (s. l.), v. 15, 7958, 2023. Disponível em: < https://doi.org/10.3390/su15107958>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Longping assume unidade de sementes de soja da Cereal Ouro. **InfoMoney**, (S. l.), 2024. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/business/longping-assume-unidade-de-sementes-de-soja-da-cereal-ouro/. Acesso em: 21 fev. 2026.

LongPing High-Tech. **LongPing High-Tech inaugura nova planta em Primavera do Leste/MT**. 2022. Disponível em: <https://www.lpht.com.br/blog/longpinghigh-tech-inaugura-nova-planta-em-primavera-do-leste-mt>. Acesso em março de 2023.

LongPing High-Tech. **LongPing acelera obras para quintuplicar produção de sementes de milho**. Blog LongPing High-Tech, 02 ago. 2022. Disponível em: <https://www.lpht.com.br/blog/longPing-acelera-obras-para-quintuplicar-producao-de-sementes-de-milho>. Acesso em: 30 nov. 2023.

Lu, Y. *et al*. Correction: Can the digital economy contribute to rural revitalization? A case of from China?. **PLOS ONE**, (s. l.), v. 20, n. 3, e0320390, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0320390.> Acesso em: 30 nov. 2023.

Lucas do Rio Verde. Prefeitura Municipal. **Lucas do Rio Verde recebe visita de empresário chinês**. Lucas do Rio Verde: Ascom Prefeitura, 25 jan. 2018. Disponível em: <https://www.lucasdorioverde.mt.gov.br/site/noticias/6139. Acesso em: 21 fev. 2026.

Lyu, Jianjun. Agricultura 5.0 na China: novas fronteiras tecnológicas e os desafios para aumentar a produtividade. In: Jank, Marcos Sawaya; Guo, Pei; Miranda, Sílvia Helena Galvão de (org.). **China-Brazil partnership on agriculture and food security**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2020. Disponível em: <https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/468. Acesso em: 21 fev. 2026.

Macário, C. G. do N. *et al*. Geotecnologias na agricultura digital. In: Massruhá, S. M. F. S. *et al*. (ed.). **Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1126213. Acesso em: 21 fev. 2026.

Mainardes, G. **Monitoramento de vacas leiteiras gera ganhos ao produtor**. São Paulo: Globo Rural, 2025. Disponível em: <https://globorural.globo.com/pecuaria/leite/noticia/2025/05/monitoramento-de-vacas-leiteiras-gera-ganhos-ao-produtor.ghtml. Acesso em: 22 fev. 2026.

Mainardes, G.; Ribeiro, M. **Conectividade vira produto nas máquinas**. São Paulo: Globo Rural, 2025. Disponível em: <https://globorural.globo.com/o-agro-ta-on/noticia/2025/02/conectividade-vira-produto-nas-maquinas.ghtml. Acesso em: 22 fev. 2026.

Mais uma leva de máquinas chinesas para agricultura familiar vai para o Brasil. Texto de Ramos. **Brasil de Fato**, Pequim (China), 31 out. 2024. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2024/10/31/mais-uma-leva-de-maquinas-chinesas-para-agricultura-familiar-vai-para-o-brasil/. Acesso em: 22 fev. 2026.

Mapbiomas. **Plataforma uso e cobertura da terra**. 2021. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em março de 2023.

Masiero, Gilmar. Origens e Desenvolvimento das Township and Village Enterprises (TVEs) chinesas. **Revista de Economia Política**, Brasil, v. 26, n. 3, p. 425-444, jul./set. 2006.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/LDw3fSVTngXjj4LKkzm58Gr/>. Acesso em: 20 ago. 2023.

Massey Ferguson. **Massey Ferguson apresenta inovações em inteligência artificial na Agrishow 2025**. Canoas: Massey Ferguson, 2025. Disponível em: <https://www.masseyferguson.com/pt_br/discover-mf/news/news/massey-ferguson-apresenta-inovacoes-em-inteligencia-artificial-na-agrishow-2025.html. Acesso em: 22 fev. 2026.

Massruhá, S. M. F. S. *et al*. (ed.). **Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1126213. Acesso em: 21 fev. 2026.

Massruhá, S. M. F. S.; Leite, M. A. de A.; Luchiari Júnior, A.; Evangelista, S. R. M. A transformação digital no campo rumo à agricultura sustentável e inteligente. In: Massruhá, S. M. F. S. *et al*. (ed.). **Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1126213. Acesso em: 21 fev. 2026.

Massruhá, S. M. F. S.; Leite, M. A. de A.; Bolfe, E. L. Agro 4.0: o papel da pesquisa e perspectivas para a transformação digital na agricultura. In: Dias, Eduardo Mario *et al*. (org.). **Agro 4.0: fundamentos, realidades e perspectivas para o Brasil**. Rio de Janeiro: Autografia, 2023.

Mato Grosso. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística (SINFRA). **História das principais ferrovias de Mato Grosso**. Cuiabá: SINFRA, 2026. Disponível em: <https://www.sinfra.mt.gov.br/historico2. Acesso em: 21 fev. 2026.

Mato Grosso. Procuradoria-Geral do Estado (PGE). **Justiça atende Governo e libera continuidade de obras da 1ª Ferrovia Estadual em Rondonópolis**. Cuiabá: Secom-MT, 17 jan. 2024. Disponível em: <https://www.pge.mt.gov.br/-/justi%C3%A7a-atende-governo-e-libera-continuidade-de-obras-da-1%C2%AA-ferrovia-estadual-em-rondon%C3%B3polis. Acesso em: 21 fev. 2026.

Mato Grosso. Assembleia Legislativa. **Decreto Legislativo nº 4.312, de 30 de novembro de 2023**: susta os efeitos da Licença de Instalação nº 302061/2022, emitida pela Secretaria

de Estado de Meio Ambiente – SEMA, no que tange ao traçado ferroviário que adentra o perímetro urbano do Município de Rondonópolis. Cuiabá: Diário Oficial da Assembleia Legislativa, 1 dez. 2023. Disponível em: <https://diariooficial.al.mt.gov.br/publicacoes/22497/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Mato Grosso. **Lei Complementar nº 689, de 31 de março de 2021**: dispõe sobre o Subsistema Ferroviário do Estado de Mato Grosso (SFE/MT) e o regime de exploração de infraestrutura de transporte ferroviário e de prestação de serviço de transporte ferroviário. Cuiabá: Secretaria de Estado de Fazenda, 2021. Disponível em: <https://app1.sefaz.mt.gov.br/Sistema/legislacao/LeiComplEstadual.nsf/9733a1d3f5bb1ab384256710004d4754/713cc98030af92180425868b0046c047?OpenDocument. Acesso em: 21 fev. 2026.

Mato Grosso. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística (SINFRA). **Edital de Chamamento Público nº 001/2021/SINFRA**: seleção de interessado para a exploração, mediante autorização, da infraestrutura de transporte ferroviário no Estado de Mato Grosso. Cuiabá: IOMAT, 19 jul. 2021. Disponível em: <https://www.iomat.mt.gov.br/portal/visualizacoes/html/16273/#e:16273/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Mato Grosso. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística (SINFRA). **Instrumento Contratual nº 021/2021/SINFRA**: contrato de autorização para construção, exploração e operação de infraestrutura de transporte ferroviário no Estado de Mato Grosso, que entre si celebram o Estado de Mato Grosso e a empresa Rumo S.A. Cuiabá: SINFRA, 20 set. 2021. Disponível em: <https://www.sinfra.mt.gov.br/documents/363190/17546913/INSTRUMENTO+CONTRATUAL+N%C2%BA+021.2021+RUMO+S.A+com+anexos.pdf. Acesso em: 21 fev. 2026.

Mato Grosso. Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística (SINFRA). **Resumo executivo do projeto: ferrovia estadual de Mato Grosso**. Cuiabá: SINFRA, (2021?). Disponível em: <https://www.sinfra.mt.gov.br/documents/363190/17546913/Resumo+Executivo+do+Projeto.pdf.> Acesso em: 21 fev. 2026.

Sarker, Md Nazirul Islam; Md Shahidul Islam; Md Arshad Ali; Md Saiful Islam; Md Abdus Salam; S M Hasan Mahmud. **Promoting digital agriculture through big data for sustainable farm management**. Disponível em: <https://tapipedia.org/sites/default/files/_promoting_digital_agriculture_through_big_data_for_sustainable_farm_management.pdf.> Acesso em: 21 fev. 2026.

Medeiros, Carlos Aguiar de. **Economia e política do desenvolvimento recente na China**. Revista de Economia Política, (s. l.), v. 19, n. 3, p. 496-516, jul./set. 1999.

Mendes, Carmen Amado. **República Popular da China**. In: Freire, Maria Raquel (coord.). Política externa: as relações internacionais em mudança. 2. ed. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2015.

Menezes, Roberto Goulart; Bragatti, Milton Carlos. Dragon in the “backyard”: China’s investment and trade in Latin America in the context of crisis. **Brazilian Journal of Political Economy**, (s. l.), v. 40, n. 3, p. 446-461, 10 jun. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/kJWNkZWRDxmjP4d9V3FR4BQ/#>. Acesso em: 30 nov. 2023.

Meng, J. *et al*. Research on the Spatial Dynamic Evolution of Digital Agriculture—Evidence from China. **Sustainability**, (s. l.), v. 16, n. 735, 2024. Disponível em: < https://doi.org/10.3390/su16020735.>. Acesso em: 30 nov. 2023.

Moreira, Uallace. **Catch-up Tecnológico e Superação da Armadilha da Renda Média: O Caso da China no Setor de Semicondutores**. Texto para Discussão nº 2789. Brasília: Ipea, ago. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11292/1/td_2789.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2023.

Na, He. **Success model**. China Daily, 30 set. 2009. Disponível em: <https://www.chinadaily.com.cn/60th/2009-09/30/content_8752270.htm>. Acesso em: 01 nov. 2023.

Naughton, Barry. **The Chinese Economy: Transitions and Growth**. Massachusetts: The MIT Press, 2007.

Navas, Maria Helena. **Os planos da China para construir uma megalópole de 130 milhões de habitantes**. BBC News Brasil, 26 jul. 2015. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/07/150722_china_megalopole_ab>. Acesso em: 23 nov. 2023.

Uol. **Uma cidade fantasmas só com mansões de luxo abandonadas: que lugar é esse?** Nossa/Uol, 12 ago. 2023. Disponível em: <https://www.uol.com.br/nossa/noticias/redacao/2023/08/12/china-possui-cidade-fantasma-so-de-mansoes-abandonadas-que-lugar-e-esse.htm>. Acesso em: 23 nov. 2023.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). **Projeto de visitação da comitiva chinesa 12 a 16 de julho de 2023**. Natal: IFRN, 2023. Disponível em: <https://portal.ifrn.edu.br/documents/5547/Projeto_de_visitacao_da_comitiva_chinesa_12_a_16_de_julho_de_2023.pdf. Acesso em: 22 fev. 2026.

O futuro no campo é da telemetria. Texto de Leonardo Gottems. **Portal Máquinas Agrícolas**, (S. l.), 23 out. 2023. Disponível em: <https://portalmaquinasagricolas.com.br/o-futuro-no-campo-e-da-telemetria/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Ocean Color. **Ocean Color Image Gallery**. Ocean Color, 2020. Disponível em: <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/gallery/683/>. Acesso em: 23 nov. 2023.

Okinda, C. *et al*. A review on computer vision systems in monitoring of poultry: A welfare perspective. **Artificial Intelligence in Agriculture**, (s. l.), v. 4, p. 184-208, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aiia.2020.09.002. Acesso em: 22 fev. 2026.

Olhar Direto. **Chineses confirmam participação na expedição "Rota da Integração"**. 2011. Disponível em: <https://www.olhardireto.com.br/>. Acesso em março de 2023.

Oliveira, Amaury Porto de. Governando a China: a quarta geração de dirigentes assume o controle da modernização. **Revista Brasileira de Política Internacional**, Brasília, v. 46, n. 1, p. 138-160, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpi/a/YhVZWwxvfjsDPpz3rdzm3Qs/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 21 fev. 2026.

Oliveira, Amaury Porto de. Governando a China: a quinta geração assume o poder. **Estudos Afro-Asiáticos**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 1, p. 35-50, jan./abr. 2012. Disponível em: <https://projetoceaa.com.br/pdfs/revistas/raa-ano-34-jan-abr-2012.pdf#page=34. Acesso em: 21 fev. 2026.

Oliveira, E. M. M. *et al*. **Utilização de ferramentas de bioinformática na construção de primers para detecção de sequências específicas de DNA**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/926379/1/pub208.pdf. Acesso em: 22 fev. 2026.

Ortiz, Rodomiro. La adopción de la biotecnología moderna y su compatibilidad con una agricultura sustentable. **Idesia**, Arica, v. 30, n. 3, p. 3-10, dez. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292012000300001&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Os líderes chineses desde 1949. **O Globo**, Rio de Janeiro, 26 fev. 2018. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/mundo/os-lideres-chineses-desde-1949-22432581>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Pengdu. **About**. 2023. Disponível em: <https://www.reuters.com/markets/companies/002505.SZ/>. Acesso em: mar. 2023.

Perímetro urbano: professor da UFR questiona mudança no traçado da ferrovia. **A Tribuna**, Rondonópolis, 14 jun. 2023. Disponível em: < https://www.atribunamt.com.br/rondonopolis/2023/06/perimetro-urbano-professor-da-ufr-questiona-mudanca-no-tracado-da-ferrovia/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Pitaya Irrigação. **Sobre nós: tecnologia em irrigação de precisão**. Petrolina: Pitaya Irrigação, 2026. Disponível em: pitayairrigacao.com.br. Acesso em: 22 fev. 2026.

Portal da Indústria. **Irrigação 4.0: solução inovadora reduz o consumo de água no setor agrícola**. Brasília, DF: CNI, 2026. Disponível em: < https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/irrigacao-40-solucao-inovadora-reduz-o-consumo-de-agua-no-setor-agricola/>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Prefeitura de Rondonópolis embarga obra da ferrovia dentro da área urbana do município. **MTTV 2ª Edição – Cuiabá**. Cuiabá: TV Centro América (Globo), 14 nov. 2023. Disponível em: < https://globoplay.globo.com/v/12114133/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Prefeitura de Rondonópolis embarga obra de prolongamento da ferrovia estadual. **Canal Rural Mato Grosso**, Cuiabá, 14 nov. 2023. Disponível em: < https://matogrosso.canalrural.com.br/economia/logistica/prefeitura-de-rondonopolis-embarga-obra-de-prolongamento-da-ferrovia-estadual/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Prefeitura Lucas do Rio Verde. **Lucas do Rio Verde recebe visita de empresário chinês**. 2018. Disponível em: lucasdorioverde.mt.gov.br. Acesso em: < https://www.lucasdorioverde.mt.gov.br/site/noticias/6139>mar. 2023.

Prefeitura Lucas do Rio Verde. **Syngenta instala centro de pesquisas em Lucas**. 2010. Acesso em: mar. 2023.

Pressinotti, Taís. **John Deere inaugura centro de treinamento em Piracicaba**. São Paulo: Globo Rural, 2025. Disponível em: < https://globorural.globo.com/educacao/noticia/2025/04/john-deere-inaugura-centro-de-treinamento-em-piracicaba.ghtml>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Primeira estação experimental da Dipagro é inaugurada em Rondônia. Syngenta, 2024. Disponível em: < https://www.syngenta.com.br/primeira-estacao-experimental-da-dipagro-e-inaugurada-em-rondonia>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Qi, Jiaqi; Zheng, Xiaoyong; Guo, Hongdong. The formation of Taobao villages in China. **China Economic Review**, (s. l.), v. 53, p. 106-127, 2019. Disponível em: < https://doi.org/10.1016/j.chieco.2018.08.010> Acesso em: 22 maio 2024.

Raasch, W. G.; Bezerra, J. E. Infraestrutura e Uso Corporativo do Território: o Agronegócio na Mesorregião do Sudeste Mato-Grossense. In: Berreta, M. S. R.; Laurent, F. (org.). **Mudanças nos sistemas agrícolas e territórios no Brasil**. Porto Alegre: Uergs; Le Mans: Université Le Mans, 2019. p. 42-68. Disponível em: < https://doi.org/10.21674/9788560231.42-68>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Ramos, Mauro. **Máquinas chinesas para a agricultura familiar estão a caminho do Nordeste**. Brasil de Fato, 6 nov. 2023. Disponível em: < https://www.brasildefato.com.br/2023/11/06/maquinas-chinesas-para-a-agricultura-familiar-estao-a-caminho-do-nordeste>. Acesso em: 30 nov. 2023.

Ranveer Chandra; Stewart Collis. **Digital Agriculture for Small-Scale Producers: Challenges and Opportunities**. Disponível em: < https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3454008>.

Redação BBC News Mundo. **Por que a economia chinesa deve passar a dos EUA em 2028, 5 anos antes do previsto**. BBC News Mundo, 1 jan. 2021. Disponível em: < https://www.bbc.com/portuguese/internacional-55496970>. Acesso em: 24 nov. 2023.

Reis, Ângelo Vieira dos *et al*. Technological trends in digital agriculture and their impact on agricultural machinery development practices. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 51, n. especial, e20207740, 2020. Disponível em: < https://www.scielo.br/j/rca/a/RwRmjmnxBW3D7ps6M8BVLbs/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Ren, J. *et al*. New Digital Infrastructure's Impact on Agricultural Eco-Efficiency Improvement: Influence Mechanism and Empirical Test—Evidence from China. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, (s. l.), v. 20, 3552, 2023.

Ren, Y. Rural China Staggering towards the Digital Era: Evolution and Restructuring. **Land**, (s. l.), v. 12, 1416, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph20043552>.

Reuters. **Market**. 2023. Disponível em: < https://www.reuters.com/markets/companies/002505.SZ/>. Acesso em: mar. 2023.

Revista Cultivar. **LongPing High-Tech inaugura câmara fria em Sorriso**. 2022. Disponível em: < https://revistacultivar.com.br/noticias/longping-high-techinaugura-camara-fria-em-sorriso. Acesso em: mar. 2023.

RevistaOE. **Longping amplia planta em Paracatu e nova unidade em MT**. RevistaOE, 21 set. 2022. Disponível em: < https://revistaoe.com.br/longping-amplia-planta-em-paracatu-e-nova-unidade-em-mt/>. Acesso em: 30 nov. 2023.

Revista Fórum. **Partido Comunista da China ultrapassa 98 milhões de filiados**. São Paulo: Fórum, 30 jun. 2023. Disponível em: < https://revistaforum.com.br/global/chinaemfoco/2023/6/30/partido-comunista-da-china-ultrapassa-98-milhes-de-filiados-138642.html>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Revista Pesquisa FAPESP. **Agricultura 4.0**. São Paulo: FAPESP, out. 2018. Disponível em: < https://revistapesquisa.fapesp.br/agricultura-4-0/>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Richter, André. **STF suspende julgamento sobre projeto para obra da Ferrogrão**. Brasília, DF: Agência Brasil, 8 out. 2025. Disponível em: < https://agenciabrasil.ebc.com.br/justica/noticia/2025-10/stf-suspende-julgamento-sobre-projeto-para-obra-da-ferrograo>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Rio Grande do Norte. Secretaria de Estado da Agricultura, da Pecuária e da Pesca. **Projeto de mecanização da agricultura familiar na China é apresentado no RN**. Natal: SEAP/RN, 2024. Disponível em: < https://seara.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=312885&ACT=&PAGE=&PARM=&LBL=Materia>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Rio Grande do Norte. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura Familiar (SEDRAF). **Residência tecnológica para mecanização da agricultura familiar é criada em Apodi em cooperação com a China**. Natal: SEDRAF/RN, 2024. Disponível em: <https://www.sedraf.rn.gov.br/materia/residencia-tecnologica-para-mecanizacao-da-agricultura-familiar-e-criada-em-apodi-em-cooperacao-com-a-china/>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Rio Grande do Norte. Governo do Estado. **Um marco no RN: agricultura familiar ganha impulso com mecanização**. Natal: Portal do Governo do RN, 2024. Disponível em: < https://www.rn.gov.br/materia/um-marco-no-rn-agricultura-familiar-ganha-impulso-com-mecanizacao/>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Rondonópolis. Câmara Municipal. **Vereadores votam pela manutenção de veto a traçado da Ferrovia Estadual**. Rondonópolis, MT: Câmara Municipal, 19 jan. 2024. Disponível em: < https://www.rondonopolis.mt.leg.br/noticia?id=22441>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Rondonópolis. Câmara Municipal. **Câmara derruba veto do prefeito a projeto que suspende obras da Ferrovia Estadual**. Rondonópolis, MT: Câmara Municipal, 21 fev. 2024. Disponível em: < https://www.rondonopolis.mt.leg.br/noticia?id=22485>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Rondonópolis. Prefeitura Municipal. **Decreto nº 11.831, de 10 de janeiro de 2024**: dispõe sobre o embargo de obra de infraestrutura ferroviária no perímetro urbano do município de Rondonópolis e dá outras providências. Rondonópolis, MT: Prefeitura Municipal, 10 jan. 2024. Disponível em: < https://www.rondonopolis.mt.gov.br/media/uploads/base_2024%20(2)_suFRtSv.pdf.> Acesso em: 21 fev. 2026.

Rondonópolis. Prefeitura Municipal. **Decisão judicial ratifica embargo feito pelo município**. Rondonópolis, MT: Prefeitura Municipal, 11 jan. 2024. Disponível em: < https://www.rondonopolis.mt.gov.br/noticias/decisao-judicial-ratifica-embargo-feito-pelo-municipio/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Rondonópolis. Prefeitura Municipal. **Prefeito se reúne com representantes da Rumo e demonstra preocupação com o novo traçado da ferrovia**. Rondonópolis, MT: Prefeitura Municipal, 19 jun. 2023. Disponível em: < https://www.rondonopolis.mt.gov.br/noticias/prefeito-se-reune-com-representantes-da-rumo-e-demonstra-preocupacao-com-o-novo-tracado-da-ferrovia/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Rondonópolis. Prefeitura Municipal. **Prefeitura embarga obra de prolongamento da ferrovia**. Rondonópolis, MT: Prefeitura Municipal, 14 nov. 2023. Disponível em: < https://www.rondonopolis.mt.gov.br/noticias/prefeitura-embarga-obra-de-prolongamento-da-ferrovia/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Rotz, S. *et al*. The Politics of Digital Agricultural Technologies: A Preliminary Review. **Sociologia Ruralis**, (s. l.), v. 59, n. 2, p. 203-229, abr. 2019. Disponível em: < https://doi.org/10.1111/soru.12233>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Rumana Bukht; Richard Heeks. **Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy**. Development Informatics Working Paper no. 68. Disponível em: < https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3431732#paper-citations-widget>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Rumo. **Ferrovia Estadual de Mato Grosso**. (Cuiabá), 2026. Disponível em: < https://www.ferroviamt.com.br/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Rumo. **Nossas malhas**. Curitiba, 2026. Disponível em: < https://rumolog.com/nossas-malhas/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Saiz-Rubio, V.; Rovira-Más, F. From Smart Farming towards Agriculture 5.0: A Review on Crop Data Management. **Agronomy**, (s. l.), v. 10, n. 2, 207, fev. 2020. Disponível em: < https://doi.org/10.3390/agronomy10020207>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Sakuda, Luiz Ojima; Favarin, Aurélio Martins; Jábali, Pedro Prudente Corrêa (org.). **Radar Agtech Brasil 2024: mapeamento de startups, ambientes de inovação e investidores do ecossistema agro brasileiro**. Brasília e São Paulo: Embrapa/SP Ventures/Homo Ludens, 2025. Disponível em: < https://radaragtech.com.br/wp-content/uploads/2025/03/Radar_Agtech_2024_Embrapa_SP_Ventures_Homo-Ludens_mapeamento_das_startups_ambientes_de_inovacao_e_investidores_do_ecossistema_agro.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Sangi, S.; Bianchetti, R. E. Da genômica à bioinformática. In: Gonçalves, A. *et al*. (org.). **Nutrição mineral: avaliando a escassez nutricional em plantas**. (S. l.): ResearchGate, 2017. p. 276-295. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/profile/Ana-Goncalves-19/publication/318429331_Nutricao_mineral_avaliando_a_escassez_nutricional_em_plantas/links/5968c6c7458515e9afa78dd7/Nutricao-mineral-avaliando-a-escassez-nutricional-em-plantas.pdf#page=276>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Santos, Milton. **Técnica, espaço, tempo**: globalização e meio técnico-científico-informacional. 5. ed., 1. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2013.

Santos, Milton. **Espaço e método**. 5. ed., 3. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2020a.

Santos, Milton. **A Natureza do Espaço**: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. 4ª ed. 10ª reimpressão. São Paulo: Edusp, 2020b.

SANTOS, Milton. **Por uma geografia nova**: da crítica da geografia a uma geografia crítica. 6. ed., 3. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2021a.

Santos, Milton. **Metamorfoses do Espaço Habitado**: Fundamentos Teórico e Metodológico da Geografia. Milton Santos em colaboração com Denise Elias. 6ª ed. 3ª reimpressão. São Paulo: Edusp, 2021b.

Santos, T. T. *et al*. Visão computacional aplicada na agricultura. In: Massruhá, S. M. F. S. *et al*. (ed.). **Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: < http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1126213>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Saraiva, A. M. *et al*. Agricultura digital. In: Massani, R.; Saraiva, A. M.; Cortez, J. G. (org.). **Agrodados e Regulação: desafios e perspectivas para a agricultura digital**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. p. 15-40. Disponível em: < https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1170049/1/LV-Agrodados-Regulacao-2024.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Sarker, Md Nazirul Islam *et al*. Promoting digital agriculture through big data for sustainable farm management. **International Journal of Innovation and Applied Studies**, (s. l.), v. 25, n. 4, p. 1235-1240, mar. 2019. Disponível em: < https://tapipedia.org/sites/default/files/_promoting_digital_agriculture_through_big_data_for_sustainable_farm_management.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2026.

SBG Systems. **RTK (Real-Time Kinematics)**. Carrières-sur-Seine, França: SBG Systems, 2026. Disponível em: < https://www.sbg-systems.com/br/glossary/rtk-real-time-kinematics/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Schneider, Mindi. Empresas “Cabeça de Dragão” e o Estado do Agronegócio na China. In: Escher, Fabiano; Schneider, Sergio (org.). **Agricultura, Alimentação e Desenvolvimento Rural na China**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2023.

Shahab, H. *et al*. IoT-based agriculture management techniques for sustainable farming: A comprehensive review. **Computers and Electronics in Agriculture**, (s. l.), v. 220, 108851, maio 2024. Disponível em: < https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.108851>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Shennong Technology. **Sobre nós: nossa história e missão**. (S. l.): Shennong, 2026. Disponível em: <https://www.shennongtech.com.br/about/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Shepherd, M.; Turner, J. A.; Small, B.; Wheeler, D. Priorities for science to overcome hurdles thwarting the full promise of the ‘digital agriculture’ revolution. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, (s. l.), v. 100, n. 14, p. 5083-5092, nov. 2020. Disponível em: < https://doi.org/10.1002/jsfa.9346>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Si, Zhenzhong; Scott, Steffanie. Iniciativas de Desenvolvimento Rural em Meio à Crise de Segurança dos Alimentos: estratégias, desafios e oportunidades no “novo movimento de reconstrução rural” chinês. In: Escher, Fabiano; Schneider, Sergio (org.). **Agricultura, Alimentação e Desenvolvimento Rural na China**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2023.

Silva, Eliane. **Parceria com China viabiliza parque de ciência agrícola em Minas Gerais**. Globo Rural, 13 maio 2022. Disponível em: < https://globorural.globo.com/Noticias/Empresas-e-Negocios/noticia/2022/05/parceria-com-china-viabiliza-parque-de-ciencia-agricola-em-minas-gerais.html>. Acesso em: 30 nov. 2023.

Silva, Jorge Tavares da. A consolidação do poder por Xi Jinping. In: **Janus 2018-2019: conjuntura internacional**. Lisboa: Observare-UAL, 2018. Disponível em: < https://repositorio.grupoautonoma.pt/server/api/core/bitstreams/4c515ec4-f397-48f0-bdcc-ee66896f98f2/content>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Sistema CNA/Senar. **Hub CNA Digital**. Brasília, DF: CNA, 2026. Disponível em: < https://hubcna.org.br/>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Song, Huasheng; Thisse, Jacques-François; Zhu, Xiwei. Urbanization and/or rural industrialization in China. **Regional Science and Urban Economics**, (s. l.), v. 42, n. 1-2, p. 126-134, 2012. Disponível em: < https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166046211000974>. Acesso em: 22 nov. 2023.

Sousa, Rafael Vieira de *et al*. **CAN (Controller Area Network): um padrão internacional de comunicação de transdutores inteligentes para máquinas agrícolas**. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2001. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/29133/1/CiT122001.pdf.>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Souza, K. X. S. de *et al*. Agricultura digital: definições e tecnologias. In: Massruhá, S. M. F. S. *et al*. (ed.). **Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1126213>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Srnic, Wendy. **Biotechnology's golden age**. (S. l.): Corteva, 2026. Disponível em: <<https://www.corteva.com/resources/blog/biotechnologys-golden-age.html>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Stuckert, Ricardo. **Visita de Estado à República Popular da China**. Pequim: Palácio do Planalto, 2023. 1 álbum de fotos (Flickr). Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/palaciodoplanalto/with/52818406870>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Su, Xin *et al*. The implementation of robotic dogs in automatic detection and surveillance of red imported fire ant nests. **Pest Management Science**, (S. l.), v. 80, 2024. Disponível em: < https://cdn.ueg.edu.br/source/universidade_estadual_de_goias_306/noticias/66801/Pest_Management_Science__2024__Su__The_implementation_of_robotic_dogs_in_automatic_detection_and_surveillance_of_red.pdf.>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Syngenta Brasil. **Syngenta adquire Dipagro**. 2021. Disponível em: <https://www.syngenta.com.br/press-release/institucional/syngentaadquire-dipagro>. Acesso em: mar. 2023.

Syngenta Brasil. **Nossa história**. 2018. Disponível em: <https://www.syngenta.com.br/nossa-historia>. Acesso em: mar. 2023.

Talaviya, Tanha *et al*. Implementation of artificial intelligence in agriculture for optimisation of irrigation and application of pesticides and herbicides. **Artificial Intelligence in Agriculture**, (s. l.), v. 4, p. 58-73, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aiia.2020.04.002>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Tecnologia exclusiva dos drones Eavision faz a marca ser líder no segmento e competitiva nas exportações. MundoGEO, (S. l.), 8 dez. 2023. Disponível em: <https://mundogeo.com/2023/12/08/tecnologia-exclusiva-dos-drones-eavision-faz-a-marca-ser-lider-no-segmento-e-competitiva-nas-exportacoes/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Tecnologia identifica e combate plantas invasoras da cana-de-açúcar. Fantin, Marcos/Globo Rural, (S. l.), 2 maio 2025. Disponível em: <https://globorural.globo.com/tecnologia-e-inovacao/noticia/2025/05/tecnologia-identifica-e-combate-plantas-invasoras-da-cana-de-açúcar.ghtml>. Acesso em: 21 fev. 2026.

The Mao era in objects. **Money: Renminbi, 1-yuan note, People's Bank of China, 1969 (front)**. The Mao era in objects, 2019. Disponível em: <https://maoeraobjects.ac.uk/sources/money-renminbi-1-yuan-note-peoples-bank-of-china-1969-front/>. Acesso em: 1 nov. 2023.

The World Bank. **The World By income and region**. The World Bank, 2022. Disponível em: <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/the-world-by-income-and-region.html>. Acesso em: 24 nov. 2023.

TJMT derruba decisão que suspendeu obras da Ferrovia Estadual. MT Econômico, Cuiabá, 5 ago. 2024. Disponível em: <<https://matogrossoeconomico.com.br/politica-mato-grosso/tjmt-derruba-decisao-que-suspendeu-obras-da-ferrovia-estadual/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Tratores agrícolas: conheça os modelos que compõem a Fazenda Conectada. Blog Case IH, (S. l.), 2026. Disponível em: <https://blog.caseih.com.br/tratores-agricolas-fazenda-conectada/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Trilhos da discórdia: Rumo consegue liminar e derruba embargo da obra. A Tribuna, Rondonópolis, 20 abr. 2024. Disponível em: <<https://www.atribunamt.com.br/rondonopolis/2024/04/trilhos-da-discordia-rumo-consegue-liminar-e-derruba-embargo-da-obra/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Trilhos da discórdia: Rumo derruba embargo do Município, mas resta decreto da AL. A Tribuna, Rondonópolis, 3 dez. 2023. Disponível em: <https://www.atribunamt.com.br/rondonopolis/2023/12/trilhos-da-discordia-rumo-derruba-embargo-do-municipio-mas-resta-decreto-da-al/.> Acesso em: 21 fev. 2026.

Trivelato, G. C. **Um sistema de informação geográfica para suporte ao monitoramento de culturas agrícolas**. São José dos Campos: INPE, 2003. Disponível em:

<http://marte3.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/jeferson/2003/07.08.08.27/doc/INPE%20-%209665%20-%20NTC.pdf.>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Uberaba. Prefeitura Municipal. **Uberaba é vitrine tecnológica para o agronegócio mundial**. Uberaba: Secom, 2024. Disponível em: <https://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,50736> . Acesso em: 21 fev. 2026.

Ullman, Edward L. **Geography as spatial interaction**. Seattle: University of Washington Press, 1980.

UNIDO. **International Yearbook of Industrial Statistics - 2022**. 2022. Disponível em: <https://www.unido.org/publications/international-yearbook-industrial-statistics>. Acesso em: 20 ago. 2023.

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). **Digital Economy Report 2021: cross-border data flows and development: for whom the data flows**. Genebra: UNCTAD, 2021. Disponível em: <https://unctad.org/page/digital-economy-report-2021>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Universidade de Brasília. **UnB e universidade chinesa assinam memorando de entendimento em agricultura familiar**. Brasília, DF: UnB Notícias, 2023. Disponível em: <https://noticias.unb.br/76-institucional/6795-unb-e-universidade-chinesa-assinam-memorando-de-entendimento-em-agricultura-familiar>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Universidade de Brasília. **UnB lança Centro Brasil-China de Pesquisa em Agricultura Familiar**. Brasília, DF: UnB Notícias, 2024. Disponível em: <https://noticias.unb.br/pesquisas-estudos-e-projetos/7719-unb-lanca-centro-brasil-china-de-pesquisa-em-agricultura-familiar>. Acesso em: 22 fev. 2026.

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). **Residência tecnológica Brasil-China promete revolucionar agricultura familiar no RN**. Mossoró: UERN, 2024. Disponível em: <https://portal.uern.br/blog/residencia-tecnologica-brasil-china-promete-revolucionar-agricultura-familiar-no-rn/>. Acesso em: 22 fev. 2026.

USDA. **Major factors affecting global soybean and products trade projections**. 2016. Disponível em: <https://www.ers.usda.gov/amberwaves/2016/may/major-factors-affecting-global-soybean-and-products-tradeprojections/>. Acesso em abril de 2023.

USDA. **USDA agricultural projections to 2032**. 2023. Disponível em: <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=105852>. Acesso em abril de 2023.

USGS. **Pearl River Delta, China**. 2023. Disponível em: <https://eros.usgs.gov/earthshots/pearl-river-delta-china>. Acesso em: 30 nov. 2023.

Valor Econômico. **As dez maiores economias do mundo**. Valor Econômico, 2023. < https://valor.globo.com/brasil/noticia/2023/10/17/as-10-maiores-economias-do-mundo-em-2023-segundo-o-fmi.ghtml>. Acesso em: 24 nov. 2023.

Van Emon, J. M. The Omics Revolution in Agricultural Research. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, (s. l.), v. 64, n. 1, p. 36-44, jan. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b04515>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Vargas, Neide. Partido Comunista Chinês, Processo Decisório e Rumos do Desenvolvimento na China. **Revista Política Hoje**, (s. l.), v. 24, n. 2, p. 155-175, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/politicahoje/article/view/3725>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Veras, Carlos Alberto Gurgel; Pereira, Flávio Duque Estrada Soares. **Escala de Maturidade Tecnológica (TRL)**. Parque Científico e Tecnológico da Universidade de Brasília (PCTec/UnB), 2022. Disponível em: <https://pctec.unb.br/documentos/179-documentos/142-trl>. Acesso em: 04 ago 2022.

Wang, Donggen; Chai, Yanwei. The jobs–housing relationship and commuting in Beijing, China: the legacy of Danwei. **Journal of Transport Geography**, (s. l.), v. 17, n. 1, p. 30-38, jan. 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966692308000355>. Acesso em: 22 nov. 2023.

Wang, H.; Tang, Y. Spatiotemporal Distribution and Influencing Factors of Coupling Coordination between Digital Village and Green and High-Quality Agricultural Development—Evidence from China. **Sustainability**, (s. l.), v. 15, 8079, 2023. Disponível em: < https://doi.org/10.3390/su15108079.>. Acesso em: 22 nov. 2023.

Wang, Qiong; Mukhopadhaya, Pundarik; Ye, Jingyi. An evaluation of the changes in wellbeing in China - 2005 to 2015: An exploratory study. **China Economic Review**, (s. l.).

Wang, Simon. **China divulga nova lista de classificação das cidades: 7 são megacidades e 14, supercidades**. China2Brazil, 22 set. 2021. Disponível em: china2brazil.com.br. <https://china2brazil.com.br/china-divulga-nova-lista-de-classificacao-das-cidades-7-sao-megacidades-e-14-supercidades/>. Acesso em: 23 nov. 2023.

Weersink, Alfons *et al*. Opportunities and Challenges for Big Data in Agricultural and Environmental Analysis. **Annual Review of Resource Economics**, (s. l.), v. 10, p. 19-37, out. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100516-053654. Acesso em: 21 fev. 2026.

Wesz Junior, V.; Escher, Fabiano; Fares, Tomaz Mefano. Why and how is China reordering the food regime? The Brazil-China soy-meat complex and COFCO's global strategy in the Southern Cone. **The Journal of Peasant Studies**, (s. l.), v. 50, n. 4, p. 1376-1404, 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03066150.2021.1986012>. Acesso em: 22 nov. 2023.

Wright, L. Regenerative agriculture: The science, economics and practice. **JSFA Reports**, (s. l.), v. 4, n. 4, p. 188-190, abr. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jsf2.191>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Wu, Fulong. China's recent urban development in the process of land and housing marketisation and economic globalization. **Habitat International**, (s. l.), v. 25, n. 3, p. 273-289, 2001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197397500000345>. Acesso em: 22 nov. 2023.

Wu, Fulong. Emerging Chinese Cities: Implications for Global Urban Studies. **The Professional Geographer**, (s. l.), v. 68, n. 2, p. 338-348, 2016. Disponível em:

<https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/00330124.2015.1099189?scroll=top&needAccess=true>. Acesso em: 22 nov. 2023.

Xag Timber. **Tecnologia agrícola autônoma**. (S. l.): Xag Timber Brasil, 2026. Disponível em: <https://xag-timber.com.br/>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Xiao, Y. *et al*. Digital Finance, Digital Usage Divide, and Urban–Rural Income Gap: Evidence from China. **Systems**, (s. l.), v. 13, 145, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/systems13030145

Xiao, Zuopeng *et al*. Corporate-Run Society: The Practice of the Danwei System in Beijing during the Planned Economy Period. **Sustainability**, (s. l.), v. 12, 1338, p. 1-15, fev. 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/4/1338>. Acesso em: 22 nov. 2023.

Xinhua Português. **China publica relatório sobre alimentação e nutrição**. Xinhua Português, 18 set. 2022. Disponível em: <https://portuguese.news.cn/20220918/0fe5be885ea54ba9a36411a81b8d836b/c.html>. Acesso em: 22 nov. 2023.

Xinhua Português. **Empresa chinesa quer construir parque de ciências agrícolas em Paracatu, Brasil**. Xinhua Português, 16 maio 2022. Disponível em: <http://portuguese.news.cn/2022-05/16/c_1310594821.htm>. Acesso em: 30 nov. 2023.

Xinhua Português. **Índice de frete costeiro a granel da China aumenta**. Xinhua Português, 12 nov. 2023. Disponível em: Disponível em: <https://portuguese.news.cn/20231112/4fa783a3b52c4d8ea0c3b7a5c3784267/c.html>. Acesso em: 24 nov. 2023.

Xinhua Português. **Porto de Shanghai permanece o terminal de contêineres mais movimentado do mundo em 2022**. Xinhua Português, 3 jan. 2023. Disponível em: <https://portuguese.news.cn/20230103/8cafb6f3f6ba46b29ddd86e31e0e84a2/c.html>. Acesso em: 24 nov. 2023.

Xinhua Português. **Xi Jinping: arquiteto-chefe da Iniciativa do Cinturão e Rota**. Xinhua Português, 20 out. 2023. Disponível em:

<https://portuguese.news.cn/20231020/cd441bdd13f748b1963972c04bfa3a79/c.html>. Acesso em: 22 nov. 2023.

Xmobots. **Sobre nós: nossa história**. São Carlos, SP: Xmobots, 2026. Disponível em: <https://xmobots.com.br/sobre-nos/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Xmobots. **SPAD 150: completo e incomparável**. São Carlos, SP: Xmobots, 2026. Disponível em: <https://xmobots.com.br/produto/spad-150/. Acesso em: 21 fev. 2026.

Xu, Jie *et al*. Blockchain: A new safeguard for agri-foods. **Artificial Intelligence in Agriculture**, (s. l.), v. 4, p. 153-161, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aiia.2020.08.002. Acesso em: 21 fev. 2026.

Yang, Guijun; Huang, Yanbo; Zhao, Chunjiang. Agri-BIGDATA: A smart pathway for crop nitrogen inputs. **Artificial Intelligence in Agriculture**, (s. l.), v. 4, p. 150-152, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aiia.2020.08.001. Acesso em: 21 fev. 2026.

Yang, X.; Sicular, T.; Gustafsson, B. China's Prosperous Middle Class and Consumption-led Economic Growth: Lessons from Household Survey Data. **The China Quarterly**, (s. l.), p. 1-16, 2023. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/china-quarterly/article/chinas-prosperous-middle-class-and-consumptionled-economic-growth-lessons-from-household-survey-data/1B426D4B9918A2688A43ED49AED7D67A>. Acesso em: 24 nov. 2023.

Yap, Kian-Teng; Al-Mutairi, Mubarak S. The industrial revolution 4.0 and its impact on society: The role of artificial intelligence. **Artificial Intelligence in Agriculture**, (s. l.), v. 4, p. 74-84, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.aiia.2020.04.001>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Zambon, I. *et al*. Revolution 4.0: Industry vs. Agriculture in a Future Development for SMEs. **Processes**, (s. l.), v. 7, n. 1, 36, jan. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/pr7010036>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Zerlotini Neto, Adhemar *et al*. Aplicações da bioinformática na agricultura. In: Massruhá, S. M. F. S. *et al*. (ed.). **Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas**

cadeias produtivas. Brasília, DF: Embrapa, 2020. p. 115-131. Disponível em: < http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1126213>. Acesso em: 21 fev. 2026.

Zhang, Qian Forrest. Diferenciação de classes na China rural: dinâmicas de acumulação, mercantilização e intervenção estatal. In: Escher, Fabiano; Schneider, Sergio (org.). **Agricultura, Alimentação e Desenvolvimento Rural na China**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2023.

Zhang, X.; Zhang, Z. How Do Smart Villages Become a Way to Achieve Sustainable Development in Rural Areas? Smart Village Planning and Practices in China. **Sustainability.** 2020, 12, 10510. https://doi.org/10.3390/su122410510.

Zhangyue, Zhou. Conquista da Segurança Alimentar na China: as últimas três décadas e o futuro. In: Org. Escher, Fabiano; Schneider, Sergio. **Agricultura, Alimentação e Desenvolvimento Rural na China**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2023. p. 462, E-book.

Zhao, W.; Liang, Z.; Li, B. Realizing a Rural Sustainable Development through a Digital Village Construction: Experiences from China. **Sustainability**. 2022, 14, 14199. https://doi.org/10.3390/su142114199.

Zhou, Xiaohong. **Chinese Middle Class**: Reality or Illusion? Nanjing University. Jan. de 2008. Doi: 10.4135/9788178299976.n5. Disponível em: <https://gpsw.doshisha.ac.jp/pdf/s_071109b.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2023.

Anexo A – Tabela com Atos da 1ª Visita de Estado de Lula da Silva à China

Atos	Atos de maio de 2004 entre Brasil-China
Ato 1 - Comunicado Conjunto entre a República Federativa do Brasil e a República Popular da China	Por ocasião do 30° aniversário do estabelecimento das relações diplomáticas entre o Brasil e a China, a convite de Hu Jintao, Lula da Silva realizou visita de Estado - acompanharam sete Ministros, seis Governadores, um Senador e dez Deputados, bem como missão empresarial composta por mais de 420 integrantes. As partes "deram as boas-vindas à **constituição do Conselho Empresarial Brasil-China, que agrupa firmas brasileiras e chinesas de grande expressão**. (...) as duas partes consideraram que **a Parceria Estratégica Sino-brasileira é parte importante do relacionamento entre a China e a América Latina** e da **cooperação transregional entre a Asia e a América Latina**."
Ato 2 - Memorando de Entendimento sobre Cooperação entre o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão do Brasil e o Ministério do Comércio da China	"Considerando o grau de competitividade internacional e o **elevado potencial da produção brasileira de soja**, álcool, madeira, minério de ferro e produtos siderúrgicos; Considerando o grau de **competitividade internacional da economia chinesa e o potencial de seu mercado interno** c**omo indutores de investimentos de empresas brasileiras na China**; Tendo presente **o interesse da República Popular da China em contar com o fornecimento, a longo prazo, dos citados produtos**; Reconhecendo a importância vital da interconexão dos diversos sistemas viários brasileiros para a expansão e incorporação das **áreas de produção agroindustrial**; Considerando o significativo **avanço tecnológico** da **República Popular da China nas áreas de engenharia ferroviária e portuária**." As partes: artigo II - se comprometem a estabelecer um mecanismo de trabalho bilateral, com o objetivo de **auxiliar e estimular empresas de ambos os países** na implementação da cooperação nas áreas a seguir especificadas: **comércio**, as Partes estudarão formas de incrementar o comércio bilateral"; **construção de ferrovias**, "as Partes dispõem-se a executar, em conjunto, **projetos de construção de ferrovias no Brasil**, apoiando empresas de ambos os países, com vistas a **impulsionar o desenvolvimento agroindustrial**. Dispõem-se, igualmente, a estimular as empresas envolvidas a identificar formas de pagamento que incluam, também, o **fornecimento à China de soja**, minério de ferro ou outros produtos de seu interesse."; **construção de portos,** "a Parte chinesa manifesta sua disposição de apresentar **empresas especializadas chinesas** que venham a estudar, juntamente com suas congêneres brasileiras, a viabilidade de **construção, ampliação e modernização de portos no Brasil**."; **Investimentos na instalação de empresas de produção e comércio**;
Ato 3 - Memorando de Entendimento entre o Mapa do Brasil e a Administração Geral para Supervisão da Qualidade, Inspeção e Quarentena (AQSIQ) da China	"As partes concordam em estabelecer mecanismo de consulta mútua na área de **segurança sanitária e fitossanitária de produtos alimentares**, (...) sujeitos a leis e regulamentos de cada país. (...) os **produtos alimentares contemplados** no presente Memorando de Entendimento **são aqueles destinados ao consumo, frescos ou processados**."

Ato 4 - Memorando de Entendimento entre o Brasil e a China sobre o Estabelecimento da Comissão Sino-Brasileira de Alto Nível de Concertação e Cooperação	"1. As partes estabelecem **a Comissão Sino-Brasileira de Alto Nível de Concertação e Cooperação** (doravante denominada "Comissão de Alto Nível"), **a fim de orientar e coordenar o desenvolvimento do relacionamento entre os dois países**. 2. A Comissão de Alto Nível será **co-presidida, pelo lado chinês, por um Vice Primeiro Ministro do Conselho de Estado da China e, pelo lado brasileiro, pelo Vice-Presidente da República**. As reuniões da Comissão de Alto Nível realizar-se-ão, em alternância, no Brasil e na China."
Ato 5 - Memorando de Entendimento sobre a Cooperação para o Desenvolvimento de um Sistema de Aplicações para o Programa do Satélite Sino-brasileiro de Recursos Terrestres	Artigo VII: "As Partes concordam em promover as seguintes atividades relativas à cooperação e ao desenvolvimento de aplicações de dados CBERS: 1. **Desenvolver e estender software de aplicação de dados do CBERS e produtos para usuários finais**; 2. Realizar encontros para o **intercâmbio de experiências sobre aplicações de dados do CBERS**".

Organizado pelo Autor. Fonte: Brasil/MRE, 2004 – Plataforma Concórdia/Itamaraty. (grifo do autor)

Anexo B – Tabela com Atos da 3ª Visita de Lula à China - abril de 2023

Atos	3ª Visita de Lula à China - abril de 2023 entre Brasil-China
Ato 1: Protocolo complementar sobre o desenvolvimento conjunto do CBERS-6 entre o governo do Brasil e o governo da China	As partes firmaram protocolo para fabricar, lançar e operar o satélite CBERS-6 (com previsão de lançamento em 2028), visando dar continuidade ao **fornecimento de imagens satelitais da família de satélites sino-brasileira do Programa CEBERS**. As entidades responsáveis do lado brasileiro são o MCTI e a Agência Espacial Brasileira (AEB), já do lado chinês a Administração Espacial Nacional da China (CNSA).
Ato 2: Memorando de Entendimento Sobre Cooperação em Pesquisa e Inovação entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) do Brasil e o Ministério da Ciência e Tecnologia da China	As partes definiram como "áreas foco": “(i) Nanotecnologia; (ii) Energia limpa; (iii) **Inteligência artificial**; (iv) **Biotecnologia**; (v) **Cidades inteligentes**; (vi) Novos materiais; (vii) Ciência e tecnologia espacial e aplicações; (viii) **Economia digital**; (ix) **Tecnologia da informação e comunicação**; (x) **Indústria 4.0**; (xi) **Biodiversidade**; (xii) Ciências polares e oceânicas; (xiii) Infraestruturas de pesquisa; (xiv) **Mudanças climáticas**; (xv) **Ciência e tecnologia agrícola**; (xvi) Saúde”.
Ato 3: Memorando de entendimento entre o MCTI do Brasil e o Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação da China	Os signatários definiram como escopo da cooperação estas áreas (mas não se limitarão): “1. Políticas de tecnologias da informação e comunicação para apoiar a **estruturação de clusters e ecossistemas de inovação em TIC**; 2. Desenvolvimento de **tecnologias de comunicação móvel 5G**, bem como tecnologias-chave e aplicações em tecnologias de comunicação de próxima geração; 3. **Desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias**, incluindo **computação em nuvem, big data, Internet das Coisas (IoT), semicondutores e energia fotovoltaica inteligente**; 4. Tecnologias-chave, algoritmos, padrões e cenários de aplicação em **inteligência artificial (IA)**; 5. **Aplicação da transformação digital e tecnologia digital**, especialmente **IoT e IA**, na indústria, saúde, cidades e **agronegócio**; e 6. Algoritmos, **segurança cibernética** e cenários de aplicação envolvendo **Tecnologias Quânticas**.”
Ato 4: Memorando de entendimento entre o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) do Brasil e a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma da China	Artigo II: as Partes **promoverão o investimento e a cooperação industrial** em setores como: 3. **Infraestrutura e logística**, incluindo a **construção e operação de estradas, ferrovias, aeroportos, portos, logística de armazenamento, gasodutos, pontes, rede de transmissão e infraestrutura de comunicação internacional**, etc.; (...) 5. **Alta tecnologia**, incluindo o desenvolvimento e a produção de medicamentos e equipamentos médicos, **tecnologias da informação, economia digital, biotecnologia, tecnologias verdes**, nanotecnologia, setor aeroespacial, comunicação, etc.; 6. **Indústria agrícola**, incluindo a agricultura e a transformação de produtos agrícolas e pecuários; (...) .”

Continuação

Ato 5: Memorando de entendimento sobre o fortalecimento da cooperação em investimentos na economia digital entre o Ministério do Comércio da China e o MDIC do Brasil	As partes visam expandir a cooperação em investimentos e atribuir "**mais ênfase à economia digital**". Conforme o artigo 2: "as Partes fortalecerão sua **cooperação na construção de infraestrutura econômica digital**. Estimularão **a iniciativa privada a participar ativamente da digitalização**, da criação de redes e do aprimoramento inteligente da infraestrutura tradicional, além da construção e do desenvolvimento de infraestruturas de redes de comunicação, a exemplo de: (i) **redes de banda larga, da Internet e de navegação de satélites**; (ii) **infraestrutura computacional** – **como centros de processamento de dados e computação em nuvem**; (iii) **infraestrutura inteligente** – abrangendo **inteligência artificial, redes 5G,** inclusive no tocante a redes privadas **para indústria 4.0 e cidades inteligentes**."
Ato 6: Memorando de Entendimento sobre Cooperação em Informação e Comunicações entre o MCOM e Agência Nacional de Telecomunicações do Brasil e o Ministério da Indústria e Tecnologia da Informação da China	As partes determinaram trocas e cooperação em 13 áreas (mas não se limitam a elas), de modo que aqui destaca-se estas 8: "(...) 3. **Desenvolvimento e implementação de novas tecnologias incluindo tecnologias de comunicações sem fio, computação em nuvem, *big data*, Internet das Coisas** e energia fotovoltaica inteligente; 4. Tecnologias-chave, algoritmos, padrões e aplicação de cenários em inteligência artificial; 5. Aplicação industrial de redes de Internet, software industrial e suas aplicações, internet industrial, automação industrial, computação de borda e equipamentos inteligentes; 7. **Implementação de infraestrutura de comunicação, especialmente redes de banda larga e *data centers*** (...)".
Ato 7: Memorando de entendimento entre o Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome, o Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar do Brasil e o Ministério da Agricultura e Assuntos Rurais da China	Para fins de cooperação, as partes elencaram que será priorizado 8 áreas de políticas sociais; destaca-se estas 5 porque estão interrelacionadas diretamente com o meio rural: "(...) - Políticas de combate à fome, à pobreza e garantia da **segurança alimentar e nutricional**; - Políticas, programas e sistemas de **desenvolvimento rural e agricultura familiar**; (...) - Políticas de **distribuição e inclusão socioeconômica urbana e rural**; (...) - Políticas de inclusão produtiva e socioeconômica, incluindo a construção e fortalecimento de **cadeias produtivas e de valor socialmente justas**; - e Políticas e estratégias de cooperação para potencializar a **produção sustentável no meio rural, em especial para agricultores familiares e comunidades**."

Organizado pelo Autor. **Fonte**: Brasil/MRE (2023), Nota à Imprensa Nº 131, (grifos do autor).

Anexo C – Tabela com Atos da Visita de Xi Jinping ao Brasil - novembro de 2024

Atos	Visita de Xi Jinping ao Brasil - novembro de 2024
Ato 1: Plano de Cooperação do Governo do Brasil e do Governo da China para o estabelecimento de sinergias entre o Programa de Aceleração do Crescimento, o Plano Nova Indústria Brasil, o Plano de Transformação Ecológica, o Programa Rotas da Integração Sul-Americana; e a Iniciativa Cinturão e Rota	**2**. **A Parte brasileira reconhece a relevância da Iniciativa Cinturão e Rota e está disposta a cooperar** com o lado chinês na promoção de relevantes projetos conjuntos nesse âmbito, em ambos os países. 3. **A Parte chinesa reconhece a importância das iniciativas brasileiras no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento, do Plano Nova Indústria Brasil, do Plano de Transformação Ecológica e do Programa Rotas da Integração Sul-americana** e **está disposta a cooperar com o lado brasileiro em projetos de infraestrutura, industrialização e desenvolvimento sustentável no Brasil, tendo em conta o contexto da integração regional na América do Sul.** (...) 8. As Partes priorizarão o estabelecimento de sinergias entre suas estratégias nacionais de desenvolvimento em torno de **cinco eixos principais**: i) cooperação financeira; ii) **ampliação da infraestrutura**, a partir de projetos indutores do desenvolvimento; iii) desenvolvimento de **cadeias produtivas**, especialmente de **alta tecnologia em setores como inteligência artificial**, energia, saúde pública, digital, aviação civil e aeroespacial; iv) **transformação ecológica**, com destaque para os setores de energia, veículos, descarbonização e resiliência ambiental; e v) **cooperação para transferência tecnológica** e desenvolvimento de tecnologias estratégicas, promovendo a inovação. 9. (...) as Partes concordam em **fortalecer o Fundo de Cooperação Brasil-China para a Expansão da Capacidade Produtiva para o Desenvolvimento Sustentável** (...).
Ato 2: Carta de Intenções entre o Mapa do Brasil e a Administração Estatal de Regulação de Mercados (SAMR) da China	Resolvem formalizar esta Carta de Intenções para **fortalecer a cooperação no setor agrícola**, de acordo com os seguintes termos: o objetivo desta Carta de Intenções é **promover a cooperação técnica, científica e comercial no setor agrícola entre as Partes**, visando a troca de conhecimentos, tecnologias, experiências e melhores práticas para o **desenvolvimento agrícola sustentável**, aumento da produtividade, **segurança alimentar e inovação**.
Ato 3: Memorando de Entendimento para o Intercâmbio e a Colaboração sobre Tecnologia e Regulação de Pesticidas entre o Mapa do Brasil e o Ministério da Agricultura e Assuntos Rurais da China	Acordam o que se segue: **a) Estabelecer Grupo de Trabalho sobre Pesticidas no âmbito da Subcomissão de Agricultura da Comissão Sino-Brasileira de Alto Nível de Concertação e Cooperação (COSBAN)**; b) Incrementar o intercâmbio de informações quanto ao **registro e comércio de pesticidas na China e no Brasil**, especificamente no âmbito regulatório e das experiências administrativas".
Ato 4: Memorando de Entendimento sobre o Fortalecimento da Cooperação na Economia Digital entre o Ministério	As Partes cooperarão nas seguintes áreas: "**1.2 Transformação Digital:** as Partes são incentivadas a realizar **trocas e cooperação em áreas-chave como agricultura**, manufatura, educação, medicina e saúde, promovendo a transformação e a atualização das indústrias tradicionais, bem como o desenvolvimento inteligente

das Comunicações do Brasil e a Administração Nacional de Dados da China	e sustentável. **1.3 Inovação e Transformação de Tecnologias Digitais**. as Partes devem fomentar **trocas, cooperação e aplicações inovadoras em tecnologias digitais como 5G e redes futuras, big data, computação em nuvem**, cidades inteligentes e centros de dados, promovendo a transformação, aplicação e desenvolvimento inovador de tecnologias digitais e incentivando conjuntamente novas formas de negócios e modelos no campo digital.
Ato 5: Memorando de Entendimento entre a Confederação Nacional da Indústria do Brasil (CNI) e a Universidade de Tsinghua (Tsinghua).	**1.1.** O objeto do presente memorando de entendimento é formalizar a intenção dos Partícipes de conjugar esforços futuros com o objetivo de instituir e reforçar a colaboração mútua entre os Partícipes, a fim de viabilizar **desenvolver novas totas tecnológicas e comerciais no Brasil, voltado para as habilidades requeridas na indústria 4.0 parte integrante da Nova Indústria Brasil**.
Ato 6: Memorando de Entendimento entre Telecomunicações Brasileiras S.A. Telebras, Empresa Vinculada ao Ministério das Comunicações do Brasil ("Telebras") e a Shanghai Spacesail Technologies Co., Ltd.	Considerando que: (...) 2. A **TELEBRAS implementa políticas públicas estaduais de inclusão digital** e fornece soluções de conectividade para a Administração Pública **através de redes terrestres e satelitais**, desempenhando um papel fundamental na **universalização da conectividade de banda larga no Brasil**; (...) 8. A **SPACESAIL propõe investir na operação de um sistema de satélites LEO para fornecer serviços que expandam a oferta de conectividade espacial do Brasil** e contribuam para a **redução da divisão digital**, especialmente **em regiões isoladas e territórios rurais menos favorecidos**, com previsão de início de **operações em 2026**; 9. A SPACESAIL propõe, na medida do possível, desenvolver este projeto em colaboração com a TELEBRAS; 11. A SPACESAIL está avaliando o estabelecimento de **uma subsidiária no Brasil** para investir e operar comercialmente dentro do país.
Ato 7: Memorando de Entendimento sobre o Estabelecimento do Laboratório Conjunto em Mecanização e Inteligência Artificial para Agricultura Familiar entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil e o Ministério da Ciência e Tecnologia da China	**Artigo I:** os Signatários concordam em estabelecer conjuntamente o **Laboratório Conjunto de Mecanização e Inteligência Artificial** (doravante denominado "Laboratório Conjunto"), realizar pesquisas conjuntas; promover o intercâmbio de pesquisadores e o treinamento de talentos; incentivar a transferência de tecnologia; integrar ciência e tecnologia, educação e indústria; fortalecer o desenvolvimento científico e tecnológico; promover o desenvolvimento aprofundado da **cooperação prática no campo da ciência e tecnologia da agricultura familiar entre os dois países**; e construir uma relação de **cooperação científica e tecnológica de longo prazo e estável**. **Artigo II:** os Signatários concordam que o Laboratório Conjunto conduzirá principalmente **pesquisas sobre tecnologia agrícola familiar moderna**, com base em **mecanização, inteligência artificial e digitalização**, treinamento de pesquisadores e construção de capacidades de pesquisa científica. (...) Artigo **IV:** os Signatários concordam em designar as seguintes instituições para implementar este Memorando de Entendimento: - Lado brasileiro: **Instituto Nacional do Semiárido (INSA)**; - Lado chinês: **Universidade Agrícola da China**. Artigo V: as duas instituições implementadoras deverão assinar um acordo de cooperação para especificar as atividades cooperativas e os arranjos de trabalho do Laboratório Conjunto (...). (grifo do autor)

Ato 8: Memorando de Entendimento sobre Cooperação em Bioeconomia entre o MRE do Brasil e a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma da China	**Os participantes "decidem ampliar, aprofundar e enriquecer a inovação científica e tecnológica e a cooperação industrial no campo da bioeconomia nos próximos cinco anos (2024-2029)**, em **sete áreas-chave";** cabendo mencionar aqui três delas: **Bioagricultura:** "proporcionar o pleno aproveitamento do papel da plataforma bilateral de inovação bioagrícola, realizar cooperação em recursos de germoplasma excelente e em **melhoramento biológico de culturas importantes, como arroz, soja, cana-de-açúcar e milho,** aprimorar os benefícios abrangentes do plantio e a qualidade dos produtos agrícolas e aumentar a estabilidade e a resiliência da cadeia de suprimentos de produtos agrícolas Brasil-China. Expandir para novas áreas de cooperação, como **biopesticidas e biofertilizantes**". **Bioenergia:** "concentrar-se na promoção de transições energéticas justas e inclusivas, cooperar para alcançar avanços tecnológicos em direção a produtos e processos de baixo carbono e resilientes ao clima em áreas como o desenvolvimento de matérias-primas e de uso de matérias-primas novas e mais eficientes e para a aplicação de **tecnologias para biomassa e biocombustíveis** e promover o escopo da cooperação industrial e da aplicação comercial nas áreas de **bioetanol, biodiesel e biocombustível de aviação**". **Integração da bioeconomia e da economia digital**: "proporcionar o pleno aproveitamento das vantagens de ambos os países nos campos da bioeconomia e da economia digital, continuar a promover a cooperação transfronteiriça entre Brasil e China em áreas como "Internet mais Bioagricultura", "Internet mais Assistência Médica Inteligente" e recursos de dados microbianos e expandir novos panoramas para a cooperação bilateral nos campos da bioagricultura, recursos de dados microbianos e assistência médica."
Ato 9: Memorando de Entendimento entre o Grupo de Mídia da China - CMG e a Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA	**Artigo 1**. **Cooperação em conteúdos**: as Partes concordam em trocar e coproduzir conteúdo midiático, incluindo notícias, programas jornalísticos, documentários, entre outros. **Artigo 4**. **Cooperação comercial**: as Partes concordam em fazer pleno uso de suas respectivas vantagens para aprimorar a **cooperação no que tange à distribuição de conteúdo e à exploração de mercados**.

Anexo D – Tabela com conteúdo de Relatórios da COSBAN

Subcomissões da COSBAN	Conteúdo* de Relatórios da 6ª Sessão COSBAN
Subcomissão Econômico-Comercial e de Cooperação	As partes sublinharam a posição do **Brasil como principal destino de investimentos chineses na América Latina**. O Brasil enfatizou a necessidade de ampliar e **diversificar as suas exportações para a China, com aumento de seu valor agregado**. Trocaram opiniões sobre diversos temas, entre eles investimentos em **infraestrutura**; (...) **cooperação em economia digital** e **investimentos em desenvolvimento sustentável**.
Subcomissão de Agricultura	(...). A Subcomissão de Agricultura já se reuniu seis vezes e os quatro grupos de trabalho sob sua coordenação progrediram consistentemente. Além do **Grupo de Trabalho sobre Biotecnologia Agrícola e Biossegurança** e do **Grupo de Trabalho sobre Proteção de Lavouras**, foram criados o **Grupo de Trabalho sobre Agricultura Digital**, em 2019, e o **Grupo de Trabalho sobre Pesticidas**, em 2021. (...) Em terceiro lugar, a cooperação bilateral em ciência e tecnologia agrícola vem avançando. A China e o Brasil têm conduzido uma cooperação frutífera em áreas que incluem a utilização de **recursos genéticos, o cultivo de variedades de alta qualidade e a adaptação agrícola às mudanças climáticas**. Em particular, o **Laboratório Conjunto Sino-Brasileiro de Ciências Agrícolas** tornou-se uma plataforma eficaz para colaboração orientada para resultados em pesquisa e avaliação de **recursos genéticos, e biotecnologia da engenharia genética**, entre outros.
Subcomissão de Inspeção e Quarentena (atualmente nomeada de Temas Sanitários e Fitossanitários)	(...) a Administração-Geral de Aduanas da China e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil mantiveram colaborações estreitas (...). I. A respeito, foram assinados **4 protocolos, sendo de exportação de farelo de algodão, carne bovina termoprocessada e melão do Brasil para a China**, bem como de exportação de **pera chinesa para o Brasil**. (...) III. Como resultado da Sessão Plenária da COSBAN, as Partes mantiveram cooperação estreita e já concluíram as negociações para a **assinatura dos protocolos para a exportação de milho e amendoim do Brasil para a China** (...). Adicionalmente, as partes também avançaram de forma positiva nas negociações relativas a **exportações brasileiras de farelo de soja, de proteína concentrada de soja**, de **polpa cítrica e de soro fetal bovino**, de forma que todos os atos para concretizar a conclusão dessas análises poderão ser assinados na próxima reunião da Subcomissão específica, em junho de 2022. Afirmaram que irão dedicar esforços para concluir, ainda em 2022, as negociações relativas às **exportações brasileiras de uvas, sorgo e gergelim**. Irão também dedicar prioridade às negociações relativas **às exportações brasileiras de farinhas de pescados, de aves e de suínos**, bem como às negociações relativas **às exportações chinesas de maçã para o Brasil**.
Subcomissão de Ciência, Tecnologia e Inovação	Ambos os lados concordaram em aprofundar e expandir a cooperação em áreas como **biotecnologia**, nanotecnologia, saúde, cidades inteligentes e negócios inteligentes, **tecnologia agrícola**, mudanças climáticas e energia limpa. O **MCTI e o MOST** estão prontos para fortalecer o intercâmbio sobre políticas de inovação e entre jovens cientistas, promover a cooperação entre instituições de pesquisa, universidades e empresas, explorar oportunidades de colaboração entre parques científicos e incentivar o compartilhamento de melhores práticas no desenvolvimento do **ecossistema de inovação**.

Organizado pelo Autor. Fonte: Relatórios da COSBAM (Brasil/MRE, 2022, grifo do autor).

*Em destaque trechos de relatórios das Subcomissões

Subcomissões da COSBAN	Conteúdo* de Relatórios da 7ª Sessão COSBAN
Subcomissão Econômico-Comercial e de Cooperação	As partes (...) concordam em **dar continuidade à promoção** e implementação ativa do trabalho pertinente, inclusive **na área de acesso a mercados**, para aprofundar ainda mais a cooperação entre os dois países em comércio e investimento **em áreas tradicionais como agricultura**, **mineração e energia**, e explorar ativamente oportunidades de cooperação **em áreas emergentes**, como eletromobilidade e sua cadeia de produção, desenvolvimento sustentável, **energias renováveis, economia digital, 5G** e saúde médica, etc.
Subcomissão de Agricultura	**A cooperação e o comércio agrícola entre o Brasil e a China são uma dimensão estratégica das relações**. Os dois países desfrutam de um vasto potencial de cooperação com os seus setores agrícolas distintos mas complementares. (...) Brasil e China concordaram em intensificar a cooperação em todos os campos setoriais, incluindo **agricultura de baixo carbono**, **agricultura digital, biotecnologia**, **pescas, aquicultura, sementes, produtos químicos agrícolas e quarentena animal e vegetal**. Brasil e China concordaram em promover novas oportunidades de cooperação no domínio da **agricultura sustentável**.
Subcomissão de Temas Sanitários e Fitossanitários	Foram assinados cinco protocolos relativos **às exportações brasileiras de farelo de soja, proteína de soja, polpa cítrica, produtos sanguíneos bovinos e proteína processada de animais terrestres para a China**, além do **Plano de Trabalho China-Brasil de Cooperação na Certificação Eletrônica para Produtos de Origem Animal**. Foram iniciadas as **exportações brasileiras de milho e amendoim para a China**, após a assinatura dos respectivos protocolos como resultado da VI Sessão Plenária da COSBAN. A parte chinesa aprovou registros de **302 novos estabelecimentos brasileiros exportadores de produtos alimentícios à China**, incluindo **42 novos estabelecimentos de carnes**. A parte brasileira aprovou registros de **10 novos estabelecimentos chineses produtores de envoltórios naturais e 52 estabelecimentos chineses de produtos aquáticos para exportar ao Brasil**. (...) Atualmente, as Partes estão promovendo negociações de **protocolos de requisitos sanitários** e de quarentena para as **exportações brasileiras de produtos aquáticos** oriundos da **pesca extrativa, arroz, sorgo, grãos de destilaria de milho, farinha de pescado e óleo de pescado para alimentação animal, subprodutos de aves**, entre outros produtos. O texto do protocolo de exportação brasileira de **noz pecã para a China** foi acordado, cuja assinatura será realizada como resultado desta Sessão Plenária da COSBAN. Os textos dos protocolos de **exportações brasileiras de uva e gergelim para a China** foram basicamente acordados.
Subcomissão de Ciência, Tecnologia e Inovação	Ambas as partes se comprometem a **aprofundar e expandir a cooperação em diversas áreas, como nanotecnologia, agritech**, mudanças climáticas, energia limpa, saúde, tecnologia de fonte de luz síncrotron, cidades inteligentes e comércio inteligente nos próximos anos de cooperação, ao mesmo tempo que buscam novas parcerias e projetos simultaneamente.

Organizado pelo Autor. Fonte: Relatórios da COSBAM (Brasil/MRE, 2024, grifo do autor).
*Em destaque trechos dos relatórios das Subcomissões

Anexo E – Tabela com Atos da 4ª visita de Lula à China – maio de 2025

Atos	Atos de maio de 2025 entre Brasil-China
MdE para o Estabelecimento Conjunto de um Centro de Transferência de Tecnologia entre o MCTI do Brasil e o Ministério da Ciência e Tecnologia da China	Esse MdE é embasado em outros três documentos adotados entre os países: (1) "Acordo de Cooperação Científica e Tecnológica" de 1982; (2) "Declaração Conjunta sobre a Construção Conjunta de uma Comunidade China-Brasil com Futuro Compartilhado por um Mundo Mais Justo e um Planeta Mais Sustentável" de 2024; (3) MdE sobre "Cooperação em Pesquisa e Inovação Científica e Tecnológica" assinado em abril de 2023. Entre as partes é acordado que: "1. Ambas as Partes manifestam sua intenção de estabelecer o **Centro de Transferência de Tecnologia China-Brasil e o Centro de Transferência de Tecnologia China-América Latina e Caribe – Sede Brasil**, com base na igualdade e no benefício mútuo. **A sede Brasil pretende conectar-se a empresas, escritórios de transferência de tecnologia, instituições de pesquisa científica, universidades e faculdades de ambos os países**, por meio de uma plataforma de conexão, estabelecendo uma relação cooperativa duradoura e sustentável com a sede chinesa e outras sedes do Centro China-América Latina e Caribe de Transferência de Tecnologia. A sede Brasil organizará diversas formas de cooperação em transferência de tecnologia com base nas demandas de ambas as Partes. (...) 3. O Centro também apoiará ações conjuntas para **promoção da internacionalização de startups, empreendedorismo de base tecnológica** e iniciativas de capacitação entre os países participantes. Dentre as formas de cooperação, as partes concordam em explorar: "(e) Implementar programas de treinamento e imersão voltados para **ambientes de inovação, modelos de negócios e gestão tecnológica**; (f) Promover programas de intercâmbio e **iniciativas de incubação cruzada de startups entre os dois países**; (g) Facilitar serviços de soft landing para **apoiar o estabelecimento de startups em ecossistemas de inovação**, incluindo suporte legal, financeiro e de acesso a mercado; realizar conjuntamente pesquisas de localização tecnológica e projetos de demonstração; (h) Coorganizar, em parceria com a sede chinesa e outras sedes do Centro China-América Latina e Caribe de Transferência de Tecnologia, atividades de conexão entre empresas, demonstrações tecnológicas, feiras científicas, visitas empresariais e outras ações de intercâmbio;"

MdE sobre o Reforço da Cooperação em Inteligência Artificial entre o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços do Brasil e a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma da China	As partes vão reconhecer que “a inteligência artificial (IA) é um novo domínio de desenvolvimento tanto para os dois países quanto para toda a humanidade, com profundo impacto no desenvolvimento econômico e social e no progresso da civilização humana;”. Assim, “As Partes concordam em estabelecer um diálogo intergovernamental regular sobre IA e realizar cooperação nos seguintes campos: 1. **Reforço das bases para o avanço da IA**. As Partes concordam em cooperar na infraestrutura de IA, construir juntamente conjuntos de dados de alta qualidade e estabelecer a base para o desenvolvimento da IA. 2. **Fortalecimento da cooperação tecnológica em IA**. As Partes pretendem ampliar a cooperação em tecnologias de ponta em IA, realizar esforços conjuntos no treinamento de grandes modelos de linguagem e multimodais, e incentivar intercâmbios técnicos e cooperação na formação de talentos entre universidades, instituições de pesquisa e empresas de ambos os países, promovendo o estabelecimento de um laboratório conjunto de IA para fortalecer as capacidades de pesquisa e inovação no setor. 3. **Potencialização por meio de aplicações de IA**. As Partes concordam em cooperar na aplicação da IA, intensificar a troca de experiências em aplicações e plataformas de IA, promover os benefícios da tecnologia para os povos de ambos os países e elevar os níveis de inteligência. 4. **Enfrentamento conjunto dos riscos de segurança da IA**. As Partes pretendem compartilhar práticas em testes, avaliações, certificações e políticas regulatórias de IA, reforçar as trocas sobre ferramentas de detecção de segurança e padrões de avaliação, garantindo a segurança e a confiabilidade da IA. 5. **Promoção da instrução pública em IA**. As Partes concordam em cooperar em educação e capacitação em conhecimentos e habilidades profissionais em IA, a fim de melhorar os níveis de instrução e capacitação dos povos de ambos os países.”
MdE (2025–2030) sobre Cooperação em Agricultura Familiar Moderna e Mecanização Agrícola entre o Ministério da Agricultura e dos Assuntos Rurais da China e o MDA do Brasil	“Este Memorando de Entendimento (MdE) tem como objetivo **promover o intercâmbio e a capacitação de pessoal científico e de pesquisa**, o desenvolvimento conjunto de fazendas e encorajar à transferência voluntária de tecnologia, conforme as leis de cada Parte, para a integração de recursos humanos, ciência, tecnologia e crescimento setorial, fortalecendo assim a cooperação orientada a resultados entre os dois países na 1 agricultura familiar e na mecanização agrícola e promover uma parceria estável e de longo prazo.”
Carta de Intenções sobre a Promoção do Desenvolvimento de Alta Qualidade da Cooperação em Investimentos na Economia Digital entre o MDIC do Brasil e o Ministério do Comércio da China	“Artigo 1: As Partes concordam que a visita do Presidente Xi Jinping ao Brasil em novembro de 2024 e a visita do Presidente Lula à China em abril de 2023 deram novo impulso ao desenvolvimento da cooperação econômica e comercial bilateral entre China e Brasil. As Partes acreditam que o Memorando de Entendimento sobre o reforço da cooperação em investimentos na economia digital, assinado em 2023, criou condições favoráveis para a promoção e o desenvolvimento da cooperação China-Brasil na economia digital. As Partes reconhecem a importância de avaliar as complementaridades nas cadeias da economia digital de ambos os países, buscando oportunidades e sinergias. (...). Artigo 2: As Partes concordam em apoiar e incentivar empresas de ambos os países a explorar o potencial de cooperação (...). Artigo 3: As Partes incentivarão empresas de ambos os países a fortalecer a cooperação na construção de infraestrutura da economia digital, promovendo ativamente a digitalização, a conectividade em rede e a transformação e modernização inteligente da infraestrutura tradicional. Também buscarão construir e aprimorar infraestrutura de redes de comunicação, como redes de banda larga, Internet,

	navegação por satélite, cabos ópticos terrestres e submarinos, bem como infraestrutura de capacidade computacional, como centros de dados, computação em nuvem (incluindo edge computing), infraestrutura verde e de baixo carbono, como geração de energia fotovoltaica, e infraestrutura inteligente, como inteligência artificial, redes 5G e cidades inteligentes. Artigo 4 As Partes apoiarão empresas de ambos os países no aprofundamento da cooperação na transformação digital das indústrias, na economia orientada por dados, no fortalecimento da construção de tecnologias emergentes e plataformas na economia digital, bem como no fomento de parcerias relacionadas a aspectos midiáticos da economia digital, como jogos eletrônicos, conteúdos audiovisuais e plataformas de streaming. Buscarão desenvolver novas formas e modelos de economia digital por meio de tecnologias interativas inteligentes, como redes 5G, Internet das Coisas, inteligência artificial, plataformas digitais, big data etc., integrando-as à manufatura avançada, comércio e logística, transporte, finanças empresariais, educação, saúde, entre outros setores. (...) Artigo 6: As partes "Buscarão fortalecer o intercâmbio e a convergência de estratégias de desenvolvimento, políticas, regulamentos e padrões da economia digital entre os dois países, abordando temas como a promoção e regulação da economia de dados, inteligência artificial, plataformas digitais, entre outros. **Estudarão conjuntamente assuntos importantes da cooperação em investimentos no campo da economia digital, determinarão áreas prioritárias de desenvolvimento e formularão medidas de cooperação relevantes**, com o objetivo de promover o desenvolvimento saudável, equitativo e sustentável da cooperação bilateral em investimentos na economia digital.
Declaração Conjunta de Intenções entre o MCTI do Brasil e a Administração Espacial Nacional da China sobre o Compartilhamento de Dados Espaciais com os Países da América Latina e do Caribe	"Com base na cooperação espacial de longo prazo, os Signatários declaram sua disposição de cooperação conforme segue: 1. Os Signatários envidarão seus melhores esforços para compartilhar os dados espaciais gerados pelo Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres-6 (CBERS6) e pelo Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres-5 (CBERS-5) com os países da CELAC; 2. Os Signatários envidarão os esforços necessários para oferecer capacitação e treinamento aos países da CELAC para a interpretação de dados espaciais e a comunicação de informações meteorológicas, ambientais e climatológicas."
Memorando de Entendimento entre o Ministério da Agricultura e Pecuária da República Federativa do Brasil e a Administração-Geral de Aduanas da República Popular da China na Área de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias	"1. As Partes concordam em estabelecer um mecanismo para consulta mútua em matéria de medidas sanitárias e fitossanitárias, harmônico aos princípios, regulamentos, direitos e obrigações estipulados pelo Acordo sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias da Organização Mundial do Comércio (SPS/OMC) e sujeito às leis e regulamentos de cada país. As Partes procurarão resolver as não conformidades relacionadas à inspeção sanitária e fitossanitária por meio de diálogo, compartilhamento de informações e consultas bilaterais, a fim de garantir benefícios mútuos, pela adoção das medidas incluídas neste Memorando de Entendimento, de forma justificável, científica, transparente e consistente. (...) As Partes concordam em trocar comunicações relativas à segurança dos produtos alimentares, bem como à inspeção e quarentena de produtos de origem animal e vegetal"
Protocolo de Requisitos Sanitários e Fitossanitários para a	Artigo 1 Proteínas e grãos de destilaria referem-se ao milho cultivado no Brasil, moído e cozido durante o processo de produção de etanol por fermentação mista com leveduras, enzimas etc. Farelo de amendoim

Exportação de Proteínas e Grãos Derivados da Indústria do Etanol de Milho e Farelo de Amendoim, do Brasil para a China, entre a Administração-Geral de Aduanas da China e o MAPA	refere-se aos amendoins cultivados no Brasil, processado s por etapas como remoção da casca, moagem, torrefação, prensagem e extraç ão, para a produção de óleo e gordura separados. Artigo 2 As proteínas e grãos de destilaria e o farelo de amendoim a serem exportados para a República Popular da China devem estar em conformidade com as leis e regulamentos fitossanitários chineses e com as disposições deste protocolo.
Protocolo entre o Mapa do Brasil e a Administração Geral de Aduanas da China sobre Inspeção, Quarentena e Requisitos de Segurança de Alimentos para a Exportação de Carne de Aves do Brasil para a China	a Administração Geral de Aduanas da República Popular da China (doravante denominada GACC), Artigo 1º O MAPA será responsável pela inspeção e quarentena da carne de aves a ser exportada do Brasil para a China e emissão dos Certificados Sanitários Veterinários. Lista de carne de aves e subprodutos/miúdos comestíveis de aves para exportação do Brasil para a China 1. Carne de aves congelada: carne de aves congelada (inteira ou em pedaços, excluindo peitos e coxas de aves congeladas), asas de aves congeladas (incluindo asas inteiras, drumette, centro da asa, ponta da asa e asas com duas articulações ou asas completas, asas inteiras com três articulações ou asas inteiras), peitos de aves congelados, coxa/sobrecoxa de aves congeladas, aves inteiras congeladas (excluindo vísceras e órgãos digestivos). 2. Subprodutos/miúdos comestíveis de aves: pés de aves congelados (incluindo pata de aves congeladas), ossos do pé congelados de aves, cartilagem de aves congeladas, pele de aves congelada, coração de aves congelado, fígado de aves congelado, moelas congeladas.
Memorando de Entendimento entre o Ministério de Minas e Energia da República Federativa do Brasil e a Administração Nacional de Energia da República Popular da China sobre Cooperação em Etanol e Mobilidade Sustentável	RECORDANDO o Plano Decenal de Cooperação entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Popular da China, assinado em 21 de junho de 2012, que define como áreas prioritárias a cooperação em tecnologias de energia renovável e energia limpa, com ênfase em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em bioenergia; REAFIRMANDO os compromissos assumidos no Plano de Ação Conjunta entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Popular da China 2015-2021, assinado em 19 de maio de 2015, que inclui a bioenergia, os biocombustíveis e as mudanças climáticas como eixos prioritários para o fortalecimento da cooperação bilateral em inovação tecnológica e desenvolvimento sustentável; REFERINDO-SE ao Memorando de Entendimento sobre Cooperação em Transformação Ecológica e Desenvolvimento Verde, assinado entre o Ministério da Fazenda da República Federativa do Brasil e a Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma da República Popular da China, que fortalece o compromisso bilateral com a economia verde, a descarbonização e a promoção de tecnologias limpas; RECONHECENDO a importância da bioenergia, em especial do bioetanol, como vetor para a transição energética no setor de transportes em geral, terrestre, marítimo e aéreo, promovendo a redução das emissões de gases de efeito estufa, a melhoria da qualidade do ar e da saúde, especialmente na população urbana, os impactos positivos na geração de emprego e renda nas áreas rurais, e o fortalecimento da segurança energética; DESEJANDO promover o intercâmbio de experiências, conhecimentos técnicos, políticas públicas e tecnologias de baixo carbono, no contexto da consolidação de uma economia circular e sustentável; Artigo 1.º – Objeto Este Memorando de Entendimento tem como objetivo estabelecer as bases para a cooperação entre as Signatárias

	no desenvolvimento, promoção e uso sustentável do bioetanol como um dos vetores estratégicos da mobilidade de baixo carbono, contribuindo para a transição energética e o combate às mudanças climáticas. Nesse sentido, as Partícipes pretendem, entre outras iniciativas, implementar iniciativas práticas voltadas para a aplicação do etanol de baixo carbono por meio do intercâmbio de experiências sobre suas vantagens econômicas, ambientais, sanitárias e de geração descentralizada de renda.
Ato 2 – MdE entre a Casa Civil da Presidência da República do Brasil e a Comissão de Desenvolvimento e Reforma da República Popular da China sobre a Cooperação para a Primeira Etapa do Plano de Cooperação para o Estabelecimento de Sinergias entre o Programa de Aceleração do Crescimento, o Plano Nova Indústria Brasil, o Plano de Transformação Ecológica, o Programa Rotas da Integração Sul-Americana; e a Iniciativa Cinturão e Rota	Esse MdE é uma desdobramento do documento "Plano de Cooperação do Governo da República Federativa do Brasil e do Governo da República Popular da China para o Estabelecimento de Sinergias entre o Programa de Aceleração do Crescimento, o Plano Nova Indústria Brasil, o Plano de Transformação Ecológica, o Programa Rotas da Integração Sul-Americana; e a Iniciativa Cinturão e Rota", celebrado em 20 de novembro de 2024. Em resumo: "1. Este Memorando de Entendimento (MdE) **tem o objetivo de registrar o progresso da primeira etapa da cooperação**, com vistas a verificar a implementação, de modo sinérgico, do entendimento firmado entre as Partes no Plano de Cooperação. 2. Desde dezembro de 2024, as equipes das Partes, entidades que exercem função de coordenação em seus respectivos Governos, lograram impulsionar projetos de cooperação tecnológica e produtiva nas áreas de: I. **Sistema de transporte de carga multimodal**; II. Indústria Estaleira; III. Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs), medicamentos, equipamentos médicos e vacinas; IV. **Ciência, tecnologia e inovação**; V. **Inteligência Artificial**; VI. **Satélites e telecomunicações**; VII. Energias limpas e renováveis e transmissão de ultra-alta tensão; VIII. **Políticas de proteção ambiental e restauração vegetal**; IX. Gestão de emergências e riscos de desastres; X. Formação e capacitação de recursos humanos; e XI. Cidades inteligentes."

Organizado pelo Autor. Fonte: Brasil/MRE, 2025 – Nota à Imprensa Nº 200. (grifo do autor)
https://www.gov.br/mre/pt-br/canais_atendimento/imprensa/notas-a-imprensa/atos-adotados-por-ocasiao-da-visita-de-estado-do-presidente-luiz-inacio-lula-da-silva-a-pequim-china-12-e-13-de-maio-de-2025