

# BRASIL E CHINA NA NOVA ONDA DE INOVAÇÕES NO SISTEMA AGROALIMENTAR GLOBAL

**John Wilkinson**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CPDA/UFRRJ), Rio de Janeiro – RJ, Brasil

Um entendimento correto das transformações em curso no sistema agroalimentar global, bem como nas formas em que elas atingem o Brasil, constitui a pré-condição para o desenho de políticas públicas e a promoção de formas apropriadas de governança. Neste artigo, defendemos que a inovação já se deslocou da agricultura para o alimento, liderada agora por atores sem compromisso com o sistema tradicional dos agronegócios, e motivados por preocupações globais de segurança alimentar. O crescimento econômico inédito da China turbina atualmente a demanda global por proteína animal com o Brasil na posição de fornecedor principal. Embora no momento a China esteja excepcionalmente dependente das exportações brasileiras, ela busca diversificar as suas fontes e modificar também as suas práticas de consumo. Incluída nessas estratégias é o seu apoio para opções alternativas radicais às proteínas animais. Concluímos que, muito embora as projeções oficiais apontem para uma continuação de uma demanda de longo prazo para formas tradicionais de proteína animal, e, portanto, também para o dinamismo continuado dos setores brasileiros de grãos/carnes, a combinação sistemática, por parte da China, de políticas para reduzir a sua dependência externa exige que o Brasil enfrente a necessidade de políticas de reconversão mais radicais do que atualmente vêm sendo implementadas.

**Palavras-chave:** Brasil; China; inovação radical; sistema agroalimentar global.



## **BRASIL Y CHINA EN LA NUEVA OLA DE INNOVACIONES EN EL SISTEMA AGROALIMENTARIO GLOBAL**

Una condición previa para el diseño de políticas públicas y la promoción de formas apropiadas de gobernanza es una correcta comprensión de las transformaciones en curso en el sistema agroalimentario global y las formas en que éstas afectan a Brasil. Argumentamos que la innovación ha pasado de la agricultura a la alimentación, liderada por actores no comprometidos con el sistema agroalimentario tradicional, pero motivados por preocupaciones globales de seguridad alimentaria. Actualmente, el extraordinario crecimiento económico de China está impulsando la demanda global de proteína animal, con Brasil como su principal proveedor, y aunque la China dependa abrumadoramente de las exportaciones de Brasil, se está esforzando por diversificar sus fuentes y modificar sus prácticas de consumo. En estas estrategias se incluye el apoyo a opciones alternativas radicales de proteína animal. Concluimos que, aunque las proyecciones oficiales sugieran la continuación de la demanda a largo plazo de las formas tradicionales de proteína animal, y, por lo tanto, también del dinamismo continuo de los sectores de granos/carnes de Brasil, la combinación sistemática de las políticas de China de reducir su dependencia externa requiere que Brasil aborde la necesidad de políticas de reconversión más radicales que las previstas actualmente.

**Palabras claves:** Brasil; China; innovación radical; sistema agroalimentario global.

## **BRAZIL AND CHINA AND THE NEW WAVE OF INNOVATIONS IN THE GLOBAL AGRIFOOD SYSTEM**

A precondition for the design of public policies and the promotion of appropriate forms of governance is a correct understanding of the transformations underway in the global agrifood system and the ways in which these affect Brazil. We argue that innovation has shifted from agriculture to food led by actors not committed to the traditional agrifood system but motivated by global concerns of food security. China's extraordinary economic growth is currently driving the global demand for animal protein with Brazil as its principal supplier, and although currently China is overwhelmingly dependent on Brazil's exports, it is striving to diversify its sources and modify its consumption practices. Included in these strategies is support for radical alternative animal protein options. We conclude that although official projections suggest the continuation of long-term demand for traditional forms of animal protein and, therefore, also for the continued dynamism of Brazil's grains/meat sectors, China's systemic combination of policies to reduce its external dependence require that Brazil addresses the need for more radical reconversion policies than currently envisaged.

**Keywords:** Brazil; China; radical innovation; global agrifood system.

## 1. COMO ENTENDER A INOVAÇÃO NO SISTEMA AGROALIMENTAR NOS ANOS 1980 E 1990?

Numa publicação de 1987, vislumbramos nas técnicas de engenharia genética o início de um processo de inovação radical no sistema agroalimentar, onde haveria uma substituição inédita da agricultura pelo biorreator e pela fermentação, cujas referências mais avançadas eram a proteína unicelular, os aminoácidos e as microproteínas para substituir carnes e peixes. Isso seria acompanhado por uma implosão das cadeias de *commodities* transformadas em biomassa intercambiável em refinarias polivalentes, capazes de suprir vários destinos – alimentos, matéria-prima e energia (GOODMAN; SORJ; WILKINSON, 1987). A cana-de-açúcar foi a primeira cadeia a sofrer os seus efeitos com o desenvolvimento de xarope de milho de alta frutose, (HFCS), a partir da hidrólise de milho e o desenvolvimento de adoçantes sintéticos. Atraídas por essas possibilidades, empresas de fora do setor agroalimentar se empenharam em desenvolver esses mercados – ICI, General Electric. Novas *tradings* surgiram abraçando as biotecnologias no intuito de reestruturar as cadeias de commodities – Ferruzzi na Itália sendo a mais ousada. *Start-ups* do Vale do Silício despontaram com tecnologias para revolucionar as cadeias tradicionais, com a Calgene na liderança, prometendo eliminar os problemas de perecibilidade na cadeia de produtos frescos (WILKINSON, 1993).

Alguns desses avanços se tornaram permanentes, sobretudo na produção e no uso de enzimas e leveduras geneticamente modificadas. Por outro lado, as crises que levaram a quadruplicar os preços de petróleo e das commodities nos anos 1970 minaram as perspectivas de alternativas competitivas na cadeia proteica. Mais importante, portanto, foi o surgimento de movimentos sociais, tanto no lado da agricultura, quanto no do consumo alimentar, que se opuseram à utilização de engenharia genética no sistema agroalimentar, sobretudo na União Europeia, onde a sociedade civil tem forte representação. O estudo de Harvey, Quilley e Beynon (2002) sobre os tomates tipo *flavor savor* da Calgene, que prometeram uma vida de prateleira mais longa sem perda de sabor, capta bem esse novo momento. Isso, por sua vez, refletia as transformações fundamentais no próprio sistema agroalimentar, onde o poder econômico do setor do varejo estava se consolidando e se impondo em relação à indústria alimentar e às *tradings* com base numa articulação mais fina com a demanda.

O duplo impedimento da evolução dos preços das commodities e da forte oposição por parte dos movimentos sociais, respaldados por setores do varejo e finalmente consagrados em regulações restritivas da União Europeia, reduziu as “promessas” das novas biotecnologias às sementes transgênicas, sobretudo da soja, do milho e do algodão. Assim, restritas aos setores a montante, as empresas agroquímicas engoliram *start-ups*, como Calgene e Agrigenetics, e estimularam um novo padrão de agricultura de commodities na forma de *megafarms*, exacerbando tendências de monocultura, de expulsão de comunidades indígenas e de produtores familiares, e de esvaziamento do campo com a redução também da sua biodiversidade.

Nos anos noventa, dois tipos de análise do sistema agroalimentar predominaram. Por um lado, houve um foco nos processos de concentração econômica, em grande parte associado a estudos norte-americanos, sobretudo dos setores de sementes e de química, e, também da indústria alimentar, como resultado da onda de *mergers e hostile takeovers*, que fazia parte da transição mais geral de um modelo de capitalismo *stakeholder* para *shareholder*, exclusivamente orientado aos acionistas. A globalização e a crescente financeirização da economia foram vistas como aceleradoras desse controle de oligopólio do sistema agroalimentar global (ETC, 2017; MCMICHAEL, 2005).

Por outro lado, liderados por estudiosos europeus, e focando mais o impacto de transformações variadas na demanda alimentar (o declínio no consumo per capita de commodities básicas nos países do Norte, o envelhecimento da população, a preocupação com questões de saúde e do meio ambiente), foi identificada uma “virada em direção à qualidade”, caracterizada por um esforço por parte da indústria alimentar de buscar crescimento via a segmentação dos mercados e a diferenciação dos produtos. O que tinha impulsionado o crescimento no pós-guerra – escala, padronização, custos unitários – agora cedeu a esforços de reativar a demanda apelando para qualidades diferenciadas (ALLAIRE; BOYER, 1995; VALCESCHINI; NICOLAS, 1995). Embora a indústria alimentar adotasse estratégias chamadas de *delayed innovation*, em que a diferenciação do produto se limita a modificações no final do processo produtivo (ingredientes, aditivos, embalagens), o apelo pela qualidade abriu uma “caixa de pandora”, onde noções de qualidade levaram a questionar mais a fundo o padrão dominante do sistema agroalimentar.

Nessas duas interpretações das transformações no sistema agroalimentar, os atores dominantes ou simplesmente reforçaram o seu poder de oligopólio, primeiro num eixo Atlântico e depois globalmente, ou mantiveram esse poder ao se adaptar a novas dinâmicas de demanda. Mas os movimentos contra os transgênicos, que mobilizaram atores tanto rurais, como urbanos e o seu sucesso em limitar a difusão das novas biotecnologias, apontaram para mudanças mais profundas na relação de forças, agora operando no sistema agroalimentar como um todo. Hoje, olhando em retrospectiva, podemos interpretar a oposição aos transgênicos como um componente de movimentos mais abrangentes que exigiam “uma virada para a qualidade”, que não se limitava a mudanças cosméticas ao fim do processo produtivo, mas que levasse em conta preocupações mais a fundo – de saúde, de justiça, de meio ambiente, de tradições alimentares – que diziam respeito ao conteúdo dos alimentos e das suas condições de produção.

Assim, ao invés de olhar as mudanças a partir da ótica dos atores dominantes, podemos interpretar os anos 1980 e 1990 como o início de uma contestação do sistema agroalimentar, que toma a forma original de novos movimentos sociais e econômicos visando a construção de mercados alternativos e que encontram eco nas preocupações sociais e políticas de outros setores da sociedade em torno da saúde pública, individual e do meio ambiente. Tudo isso sucede num período em que o eixo do poder econômico no sistema agroalimentar se desloca para o grande

varejo. Diferentemente da indústria alimentar e mais ainda do setor agroindustrial das *tradings*, o setor de varejo não nasce a partir da oferta específica de um produto ou cadeia e, portanto, se mostra mais flexível nas suas estratégias de potencializar a demanda. Por isso, setores do varejo podiam se comprometer contra os transgênicos e ver novas oportunidades nos mercados sendo criadas pelos movimentos sociais.

No seu trabalho *O novo espírito do capitalismo*, Boltanski e Chiapello (1999) identificam duas linhas de crítica social ao capitalismo que surgem a partir dos anos 1960 – a crítica estética e a crítica ética. Segundo esses autores, o novo espírito de capitalismo resulta dos esforços de endogenizar essas críticas e o sistema agroalimentar exemplifica com clareza esse processo. No lado ético, a crise que atingiu o comércio das commodities agrícolas no final dos anos 1970 levou à promoção de uma concepção de comércio justo, primeiro no setor do café, que mundialmente agrega o maior número de pequenos produtores, para depois se estender a outras cadeias – banana, laranja, cacau – incluindo também matérias-primas industriais (algodão) e os produtos artesanais de comunidades rurais. Uma articulação global de redes sociais conseguiu propulsionar mercados alternativos unindo organizações de camponeses no Sul a lojas dedicadas de comércio justo no Norte e, posteriormente, entrar no consumo *mainstream* a partir da adesão de setores do varejo, sobretudo na Suíça e na Inglaterra. Durante décadas a indústria alimentar, com destaque para a Nestlé, insistiu na sua promoção de “qualidade” como alternativa para a geração de renda agrícola, para depois promover produtos do comércio justo, iniciativa também assumida pela Starbucks no setor de serviços alimentares (RAYNOLDS; MURRAY; WILKINSON, 2007).

Essa crítica ética não se limitou ao campo e uma resposta ao desemprego industrial provocado pelo deslocamento global das indústrias para os países do Sul, que afetava sobretudo negros e latinos nos bairros pobres dos Estados Unidos, foi o desenvolvimento do *Food Justice Movement*, que reivindicava o direito de desenvolver agricultura nas cidades como resposta à insegurança alimentar. Nos anos seguintes, a importância da agricultura urbana seria reconhecida nas políticas públicas, visando a segurança alimentar e nutricional nas cidades onde está sendo integrada com políticas ambientais de ajustar a vida urbana aos tempos de mudanças climáticas.

No Brasil, os movimentos éticos, no contexto do fim da ditadura militar e do ressurgimento da democracia, abrangiam a reivindicação de direitos sobre a terra e sobre territórios visando a produção alimentar para consumo próprio e para os mercados domésticos. Mais de um milhão de famílias foram assentadas nas políticas de reforma agrária e muitos territórios dos povos indígenas, de quilombolas e comunidades tradicionais foram reconhecidos. Os movimentos sociais que ampararam essas reivindicações incorporaram, cada vez mais, aspectos da crítica estética na promoção de produtos orgânicos e ecológicos, na valorização da sustentabilidade e no desenvolvimento de relações diretas com os consumidores nas feiras livres. Mesmo adentrando

mercados do *mainstream*, esses produtos reivindicam os seus próprios critérios de “qualidade”, com base em sistemas de certificação participativa.

A crítica estética assumiu uma importância fundamental no desenvolvimento de mercados alternativos com destaque para a promoção de orgânicos, mas com extensão para indicações geográficas, produtos e práticas sustentáveis de vários tipos, e ao movimento de *Slow Food*, de novo uma expressão eminentemente urbana, onde é a busca de qualidade no consumo que promove a qualidade na produção. Um componente central da crítica estética foi a contraposição de mercados locais e da produção artesanal às cadeias globais priorizadas pelos atores dominantes do sistema agroalimentar. Essa orientação recebe forte apoio hoje nas políticas e iniciativas que buscam diminuir a pegada de carbono. A integridade territorial na rejeição de monocultura e o uso de agrotóxicos complementa também essa convergência com preocupações sobre o meio ambiente e a biodiversidade.

Sob essa ótica, os elementos centrais nas transformações do sistema agroalimentar nas últimas décadas não foram as novas biotecnologias, as quais podemos juntar a difusão da informática, elemento decisivo no deslocamento do poder econômico em direção ao varejo. Tampouco foram a concentração em oligopólios globais das empresas líderes, ou a globalização e a financeirização das suas atividades. Mais importante tem sido o *mainstreaming* dos valores propagados pelos movimentos sociais nas suas críticas estéticas e éticas ao sistema agroalimentar dominante. A partir dos anos 1990, os mercados mais importantes refletem cada vez mais esses valores. As diretrizes de políticas alimentares em quase todos os países expressam esses valores em contraposição ao sistema ainda dominante assentado nas cadeias tradicionais e sobretudo nas cadeias de proteína animal. A crítica iniciada nos movimentos sociais se tornou *mainstream*, cuja expressão mais clara foi a publicação em 2019 dos resultados da pesquisa coletiva publicada no *Lancet*, que concluiu que o sistema alimentar atual é inviável, tanto do ponto de vista da saúde, quanto do meio ambiente e do clima (WILLET *et al.*, 2019).

## 2. A NOVA ONDA DE INOVAÇÃO NUM NOVO CONTEXTO GEOPOLÍTICO E DE DEMANDA

A onda de inovação, que se iniciou a partir dos anos 2000, está sendo liderada pelo mundo digital e impulsionada, num primeiro momento, por atores sem presença no sistema agroalimentar e cujo alvo não é mais a agricultura, mas o alimento no contexto dos desafios globais – população, urbanização, clima, saúde. As novas biotecnologias agora se encontram integradas nas tecnologias de *big data* e os avanços técnicos em *gene editing*, que caracterizam essa nova fase das biotecnologias, podem evitar em muitos casos a introdução de genes exógenos e, portanto, talvez os movimentos de rejeição associados aos transgênicos. Diferentemente da onda anterior das biotecnologias, hoje as rupturas prometidas não se limitam aos setores de insumos agrícolas, mas envolvem centralmente novos produtos alimentares, sobretudo visando

a cadeia de proteína animal, bem como a transferência da produção agrícola do campo para a cidade na forma de agricultura vertical, tendência igualmente importante que não podemos aprofundar neste artigo.

Na própria agricultura, a incorporação da lógica de *big data* oferece a perspectiva de baixar custos e de aumentar a capacidade de controle em tempo real das práticas agrícolas e do gerenciamento da propriedade. Assim, o conhecimento íntimo do terreno, que tradicionalmente foi uma vantagem da agricultura familiar camponesa, agora se estende às dimensões das *mega farms*. À medida que os preços baixem para os equipamentos – drones, sensores e software –, a adoção por parte dos grandes produtores acelerará. Mesmo que o sistema público de pesquisa a acompanhe e alimente, essa nova fase de inovação agrícola assume o modelo de polos de *start-ups* viabilizadas por *venture capital* e com a presença das gigantes do setor de informática, software e de máquinas agrícolas (IBM, Microsoft, TOTVS, Deere). Conforme esse modelo se consolide, as grandes empresas de insumos e sementes (Monsanto/Bayer, Syngenta/ChinaChem) também se fazem presentes.

Assim, por um lado, as novas tecnologias digitais se encaixam como uma luva no modelo de agricultura em grande escala que se firmou com base nos transgênicos e no sistema de plantio direto para a produção de grãos. Por outro, as inovações mais radicais de produtos alimentares, sobretudo na promoção de alternativas à proteína animal – carnes vegetais, carnes celulares, “ovos” e “maionese” sem ovos, leite, inclusive leite materno, sem leite – podem ameaçar a rentabilidade futura dos produtos-chave das *mega farms*. À luz da nossa análise da dinâmica de inovação deslanchada pelos transgênicos, fica claro que o futuro dessa onda de inovações dependerá tanto da viabilidade das tecnologias de processo e de produtos sendo desenvolvidas, como da natureza da demanda e das respostas de setores-chave da sociedade.

### 3. ALTERNATIVAS À PROTEÍNA ANIMAL

Focalizamos aqui as tecnologias orientadas à demanda, que mais ameaçam a agricultura na sua forma tradicional – as alternativas à proteína animal. Já no nosso livro “*From Farming to Biotechnology*” (GOODMAN; SORJ; WILKINSON, 1987), além da proteína unicelular, identificamos o desenvolvimento de produtos que imitavam a textura e o sabor de carne. Mesmo sendo lançados por uma importante cadeia de supermercados, Sainsbury, esses produtos tinham que esperar a segunda década dos anos 2000 para que uma nova geração de empresas (*Impossible Foods*, *Beyond Meat* e Fazenda Futuro no Brasil, entre outras), agora com o apoio do rastreamento de moléculas por sistemas de *big data*, pudesse consolidar “*plant-based meats*”, ou seja, carnes à base de plantas, como uma alternativa nos mercados do *mainstream*. O seu sucesso está levando inclusive à participação das empresas líderes de carnes (Tyson, JBS) e até da Nestlé e da Unilever, e outras empresas líderes de alimentos e bebidas. Estimativas sobre o tamanho e o crescimento desse mercado variam, mas a empresa *Markets & Markets* calcula um valor global de US\$10.3

bilhões em 2020, com uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 14%, que dobraria o tamanho desses mercados em 2025 (<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/plant-based-meat-market-44922705.html>).

Todos os tipos de carnes (bovina, suína, de frango) são alvos desses produtos alternativos, mas a dificuldade de reproduzir as suas estruturas limita, no momento, o mercado ao leque de *burgers*, bolinhos e *nuggets*. Por um lado, isso permite a penetração dessa inovação em mercados populares de massa, capazes portanto de difundir práticas de vegetarianismo (ou de flexitarianismo), diminuindo o consumo de carnes, com reflexos tanto na saúde, quanto no meio ambiente. Por outro, os aspectos nutricionais de alguns desses produtos estão sujeitos a questionamentos e precisam ser avaliados. Além das carnes, todos os tipos de proteína “animal” estão na mira, como substitutos para leite e derivados (queijos, manteigas, sorvetes), ovos (maionese) e pescados (como no caso da tradicional *fish and chips* da Inglaterra, e muito importante na Ásia).

Pela primeira vez desde o surgimento da indústria alimentar (que nos Estados Unidos, deve-se lembrar, foi fortemente influenciada pelo vegetarianismo), essas inovações radicais de produtos estão sendo promovidas por uma nova geração de empresas contestando abertamente as empresas líderes, que têm dominado o sistema agroalimentar desde a segunda metade do século dezenove. Não se trata tampouco de estratégias de nicho, mas que visam os mercados do *mainstream*, vistos como vulneráveis às transformações na dinâmica global da demanda. Nisso elas estão sendo ajudadas pela entrada de novos *players* no varejo – Amazon – fundos de investimentos – Gates Foundation, Brin (Google) Wojcicki Foundation – e *venture capital* –, que permitem acesso às prateleiras dos supermercados e a fontes novas de capital. Ciente da ameaça, as empresas líderes, as “incumbentes” na linguagem da sociologia econômica de Fligstein (2001), ou, mais depreciativamente, as “*heritage firms*”, correm para se associar a essas novas firmas ou até para lançar os seus próprios produtos “*plant-based*”.

Diferentemente das *plant-based* alternativas, a carne celular se propõe a produzir carne, mas agora sem passar pela criação, engorda e abate de animais que caracterizam essas cadeias. Para vários autores, essa inovação inaugura uma segunda domesticação – depois de domesticar os macroorganismos 10-12.000 anos atrás, hoje iniciamos a domesticação dos microrganismos e a construção do nosso sistema alimentar a partir dos seus componentes celulares. A história se inicia na virada do milênio com os esforços de jovens idealistas, muitas vezes vegetarianos ou veganos, ou simplesmente inconformados com as crueldades do sistema de abate industrial e os danos que infligem ao meio ambiente e ao clima. Entre esses atores está Sergey Brin, da Google, cuja fundação financiou as pesquisas do Dr. Mark Post na Holanda, que levou à primeira degustação em Londres de um burger celular, em 2013, a um custo de mais de US\$300 mil.

Enquanto isso, a atenção se deslocou para os Estados Unidos e para Valeti, nascido na Índia, que se tornou vegetariano face ao sofrimento dos animais nas cadeias de carnes.

Cardiologista, Valeti se impressionou de ver os músculos do coração se regenerarem a partir da injeção de células troncos e indagou se não se podia cultivar músculos de carnes da mesma maneira. O momento foi muito favorável porque, além do sucesso do *burger* de Post em 2013, formou-se nos Estados Unidos um número de entidades dedicadas exclusivamente à promoção de carne celular, como New Harvest de Matheny e Datar e The Good Food Institute (GFI). Ao mesmo tempo, fundos de investimento e capital de risco se interessaram pelas possibilidades de inovação disruptiva no sistema agroalimentar.

Embora a Upside Foods, (antes Memphis Meats), do Valeti, nos Estados Unidos e a Mosa Meat na Holanda sejam as empresas mais próximas à comercialização, existe todo um ecossistema global de *start-ups* de carne celular que o O Good Food Institute (GFI), estimou em mais de 100 em 2021, com mais 40 empresas do setor de *life sciences* declarando estar desenvolvendo uma linha de negócios em apoio a esse setor. Mais de 30 empresas, por outro lado, encontram-se fora do eixo Europa-EUA e são distribuídas entre 19 países dos mais variados, com destaque para Cingapura, Israel e China/Hong Kong. Embora ainda timidamente, o financiamento público começou a apoiar o setor a partir do final da segunda década dos anos 2000, com exemplos sendo a National Science Foundation nos Estados Unidos, a União Europeia, bem como os governos do Japão e da Austrália.

O futuro desse setor e o impacto que pode ter nas variadas cadeias de proteína animal são temas ainda de grande debate. Rethink, uma empresa de consultoria especializada na análise das tecnologias disruptivas em curso, prevê um colapso das cadeias tradicionais de carnes e lácteos a partir de 2030. Segundo esse estudo a demanda para os produtos de carnes e lácteos tradicionais cairá para 50% em 2030, uma queda de 70% para carne moída e 30% para carnes nobres. A demanda para lácteos também cairá nos mesmos 70% e a substituição em todos os componentes dessas cadeias se acelerará, chegando a 90% em 2035. Por sua vez, a demanda para soja e grãos cairá também em torno de 50%. No lugar dos macroorganismos de animais inteiros estaríamos entrando numa nova fase de domesticação, agora a partir dos microrganismos.

O Good Food Institute (GFI), que se tornou o porta-voz do setor, mesmo destacando os desafios científicos e técnicos, também visualizou o início da comercialização em escala num horizonte de uma década a partir de 2020. O Relatório ID TechEx de Michael Dent, numa análise mais cautelosa, projetou em 2021 que o mercado de carne celular chegará a US11.3 bilhões em 2041 (<https://www.idtechex.com/en/research-report/cultured-meat-2021-2041-technologies-markets-forecasts/815>).

No entanto, os artigos acadêmicos publicados nos mesmos anos tendem a adotar uma posição cautelosa, se não cética, tanto sobre os prazos para chegar ao mercado, quanto sobre a amplitude do impacto nas cadeias tradicionais de proteína animal. Isso fica bem refletido nos títulos: *Will cell-based meat ever be a dinner staple?* (ELIE DOLGIN, 2020); *The Myth of Cultured Meat: a Review* (CHRIKI; HOCQUETTE, 2020); *Cultured meat will not be realistic anytime soon*

(ZAYNER, 2018); *Scale -up economics for cultured meat* (HUMBIRD, 2020). A avaliação mais negativa é desenvolvida no artigo de Joe Fassler (2020), “Lab-grown meat is supposed to be inevitable. The Science tells a different story”. Por outro lado, um artigo do estado das artes escrito por Mark Post (responsável pelo primeiro *burger* em 2013) e colegas em 2020, “*Scientific sustainability and regulatory challenges of cultured meat*”, publicado na Nature Food, adota uma visão cautelosamente otimista:

A produção celular de altos volumes em biorreatores industriais utilizando um médium livre de sêrum é um pré-requisito para a manufatura de carne celular comercial. Os avanços tecnológicos, bem como os investimentos em pesquisa de carne celular, sugerem que a carne de cultura se tornará um produto básico alimentar no futuro próximo. Vemos uma tendência para uma aceitação crescente por parte do público do conceito de carne de cultura nas pesquisas de opinião conduzidas em várias regiões geográficas (POST, 2020, p. 8).

A questão da aceitabilidade da carne de cultura nos remete à centralidade da opinião pública, onde a influência dos movimentos sociais e a sociedade organizada pode se tornar decisiva, como vimos no caso dos transgênicos. O sistema agroalimentar, por todas as razões apontadas acima neste artigo, é especialmente sensível a movimentos em torno da demanda que se estende, nesse caso, ao varejo, cujo poder econômico decorre da relação especial que se estabelece, ao captar e ao mesmo tempo promover tendências de consumo. Existem sinais que sugerem que a oposição à carne de cultura pode não ser tão decisiva como foi no caso dos transgênicos. Uma pesquisa conduzida pela Surveygo para Ingredientes Communications em 2018 (<https://www.foodingredientsfirst.com/news/lab-grown-meat-one-in-three-consumers-ready-to-try-us-shows-greater-willingness-than-uk.html>), concluiu que um terço dos consumidores entrevistados estava disposto a testar carne celular, com os Estados Unidos mostrando uma maior disposição.

Como hipótese, podemos imaginar que os indivíduos e movimentos mobilizados em torno da noção de um sistema agroalimentar alternativo com base em produtos “naturais” e “locais” terão uma posição contrária. Não surpreende, portanto, que uma destacada crítica do sistema agroalimentar dominante como Marion Nestlé se posicione frontalmente contra, como também organizações como Friends of the Earth e o Consumers Union nos Estados Unidos (SHAPIRO, 2018). Naturalmente, os lobbies do setor tradicional, como a Animal Agriculture Alliance e a United Soybean Board, também se opõem, muito embora, como vimos, empresas líderes do setor agora participem – Cargill, Tyson, JBS. Michael Pollan, talvez o crítico mais influente do sistema agroalimentar dominante, parece ter uma posição mais nuançada. Ele se prenuncia um fã dos *burgers* vegetais de Impossible Foods e embora em algumas comunicações ironize a carne celular, na sua resposta a Shapiro (2018) ele se mostra mais aberto: “Em geral, todos os esforços de encontrar substitutos para a carne são louváveis, porque de uma maneira ou outra precisamos reduzir o nosso consumo por razões éticas, morais e do meio ambiente.

Não sabemos ainda qual será a melhor solução, dada a amplitude do problema; assim, é melhor desenvolver pesquisa em todas as direções”. Nessa resposta, que enfatiza questões éticas e ambientais mais do que os males específicos do sistema agroalimentar (poder econômico, cadeias longas, ultraprocessoamento, *mega farms*), podemos vislumbrar, talvez, uma maior abertura para a carne celular por parte de pessoas e movimentos mobilizados em torno do bem-estar animal e o impacto das carnes para a mudança climática.

Um indicador muito significativo nesse sentido é a posição adotada pelo articulista ambiental do jornal inglês *The Guardian*, George Monbiot, no seu artigo intitulado: “*Lab-grown food will soon destroy farming - and save the planet*” (08/01/2020). No seu estudo “*Less is More. Reducing Meat and Dairy for a Healthier Life and Planet*”, de 2018, Greenpeace defende o fim do apoio governamental ao setor de carnes e leite, políticas públicas para diminuir o consumo de proteínas animais, bem como a promoção de proteínas vegetais. Numa entrevista dada por Kate Blagojevic, do Greenpeace, ao Sky News em 2021 (<https://www.youtube.com/watch?v=pMqdbVLsMzk>), mesmo argumentando que a carne celular não possa ser vista como uma solução do tipo “bala mágica” e que pode se tornar “uma distração”, ela defende que os governos devem apoiar o desenvolvimento dessa opção. Assim, embora tenhamos que aguardar o lançamento comercial de carne cultivada para avaliar o grau da sua aceitabilidade, já existem indicações de que a recepção possa ser mais favorável do que no caso dos transgênicos. Cabe aqui esclarecer que a engenharia genética não está sendo usada na produção dessas carnes, embora vários cientistas defendam o seu uso para melhorar os processos (como a enzima modificada geneticamente, quimosina, que está sendo usada na produção de queijos), contanto que seja eliminada do produto final.

#### 4. CHINA – O PIVÔ DA REESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA AGROALIMENTAR GLOBAL

A China já se tornou o pivô da reestruturação do sistema global e é necessário situar o impacto dela na dinâmica do sistema agroalimentar global que se cristalizou nos anos 1990, caracterizado, como descrito acima, por uma queda no crescimento e até uma estagnação nas tradicionais cadeias de commodities visando os mercados do Norte, combinada com uma virada para produtos diferenciados e mercados mais segmentos sob o mantra da “qualidade”. Nesses mesmos anos, a China estava crescendo a taxas anuais jamais vistas, em torno de 9%, mas os seus impactos no sistema agroalimentar global foram limitados, dada a pujança da sua agricultura doméstica e a centralidade das suas políticas de autossuficiência.

No novo milênio, a situação mudou dramaticamente com a entrada da China na OMC em 2001, que implicava níveis mínimos de abertura para importações de produtos agrícolas, e mais ainda com a redefinição da soja como produto industrial, não mais sujeita às estritas regras de autossuficiência. Subitamente a China se tornou um *player* no comércio mundial de commodities

agrícolas para produtos não alimentares como algodão, celulose e fumo, e, também, para a soja, o produto-chave das cadeias de proteína animal, refletindo os impactos da acelerada urbanização da população e da consequente transição para uma dieta de proteína animal (ZHANG, 2018). As importações chinesas explodiram na primeira década dos anos 2000, aumentando de entre 5-10 milhões de toneladas no início da década para algo em torno de 60 milhões de toneladas em 2010. Nesse mesmo ano, a safra da soja no Brasil foi um recorde, atingindo 68 milhões de toneladas, apenas um pouco mais dessa demanda chinesa de importações. Mesmo com uma agricultura muito eficiente, levando em conta os processos de urbanização, do envelhecimento da população rural e a quantidade de terra rural absorvida na expansão das cidades e a sua malha de rodovias e ferrovias, a escala da demanda chinesa começou a extrapolar as dimensões do comércio mundial. Apenas baixas porcentagens de dependência da China nos mercados mundiais criam demandas inéditas de importações.

Em 2019, a China sofreu um surto de peste suína, que dizimou o seu rebanho baixando a sua produção de 54 milhões de toneladas métricas, em 2018, para 41 milhões de toneladas, em 2020, com uma consequente escassez doméstica e um aumento abrupto de preços. Imediatamente, a China dobrou as suas importações para mais de 2 milhões de toneladas, criando uma explosão de preços internacionais num mercado global que chegava a apenas 10 milhões de toneladas e que foi também duramente afetado pela Covid-19 (<https://www.statista.com/statistics/237619/export-of-pork-in-2008/>). Prevendo essa vulnerabilidade, a China, por meio do Shanghai Group (agora a WH Group), já tinha adquirido a Smithfield Foods, a maior empresa de suínos dos Estados Unidos, em 2013. Ficou claro que o comércio mundial não foi dimensionado para atender o ritmo e o tamanho da demanda chinesa para garantir a sua segurança alimentar, tão central à legitimidade do Estado chinês.

Afortunadamente no caso da soja, uma enorme nova fronteira de grãos tinha sido aberta no Brasil com base num longo programa de cooperação com o Japão a partir dos anos 70, que naquela época vislumbrava igualmente dificuldades de abastecimento de grãos quando esse país estava também transitando em direção a uma dieta de carnes. Naquele tempo, o Japão receava as implicações de uma dependência de apenas um país, os Estados Unidos. Em 1997, o comércio mundial da soja valia em torno de US\$10 bilhões, dois terços vindos dos Estados Unidos e a China participava com apenas 5,5%. Vinte anos mais tarde esse comércio tinha aumentado para mais de US\$60 bilhões; a China foi responsável por 63% das importações e o Brasil tinha se tornado o maior exportador (<https://tradedhub.earth/wp-content/uploads/2020/10/Global-Soybean-Trade-The-Geopolitics-of-a-Bean-1.pdf>).

Diferentemente do Japão, a China enfrenta um duopólio. A expansão da sua demanda, que chega, em 2021, a 100 milhões de toneladas, se viabiliza apenas com a extraordinária expansão da nova fronteira da soja no Brasil. Assim, sobretudo em tempos de diplomacia conturbados, que no caso brasileiro podem ser de curta duração, mas prometem ser duradouros no caso dos

Estados Unidos, essa dependência provoca uma inquietação na China similar à que o Japão sentiu nos anos 1970. Nessa ótica, pode-se identificar esforços estratégicos por parte da China de diminuir a sua dependência, que são analisados a seguir.

Primeiro, porém, é necessário analisar as implicações da erupção da China nos mercados agroalimentares globais a partir dos anos 2000. Para os enfoques, sobretudo norte-americanos, sobre a oligopolização global do sistema agroalimentar por parte dos grandes grupos do Norte, a expansão da demanda chinesa foi vista como mais uma etapa nessa consolidação, favorecendo, sobretudo, as *tradings* globais – Archer Daniels Midland, Bunge, Cargill e Dreyfus, o grupo ABCD (ETC, 2017; MURPHY; BIRCH; CLAPP, 2012). À luz das análises sobre a “virada para qualidade” como resposta à evolução dos mercados do Norte e aos novos movimentos sociais econômicos em torno do consumo, essa reorientação dos mercados agroalimentares significava não apenas um deslocamento do Norte, e sobretudo da Europa para Ásia, mas a ameaça de uma reversão para um sistema dominado de novo por uma dinâmica das grandes commodities agrícolas, promovida pelas mesmas tendências que caracterizavam a transição para uma dieta de proteína animal, primeiro nos Estados Unidos, depois na Europa e no Japão e, hoje, na China.

Tratava-se de um duplo deslocamento – de uma Europa onde a demanda alimentar é fortemente pautada por uma sociedade civil vibrante e politicamente legitimada para um regime autoritário com pouca expressividade da sociedade civil; e para uma demanda medida em termos de quantidade e preço e não mais nas qualidades diferenciadas que estavam redefinido o perfil do sistema agroalimentar. Mais grave ainda, esse deslocamento aconteceu quando a crítica ética e estética discutida acima focalizava sobretudo as ameaças ao meio ambiente, bem como as suas implicações para as metas globais de sustentabilidade (SDG) e de combate às mudanças climáticas.

Em outras publicações (WILKINSON; WESZ; LOPANE, 2016; WILKINSON; ESCHER; GARCIA, 2022) identificamos um conjunto de iniciativas por parte da China de superar as vulnerabilidades do comércio internacional de commodities agrícolas, visto ora como estratégias sucessivas, ora como complementares. Em primeiro lugar, e como reflexo dessa “virada de volta para *commodities*” (que incluía a promoção de biomassa para energia renovável em substituição à gasolina, HLPE, 2013), a China, como muitos outros países e empresas globais, com a entrada também de fundos financeiros, investiu diretamente na compra de terras na Ásia, na África e na América Latina. Vários países, incluindo o Brasil, responderam por dificultar ou limitar as compras estrangeiras de terras visando, no caso brasileiro especificamente, a China (MCKAY *et al.*, 2018). Como alternativa, especialmente nos países do Conesul (mas com a mesma estratégia na Ucrânia nos contratos de trigo), a China tentou fechar contratos de longo prazo com cooperativas e Governos estaduais, de novo sem sucesso. Ao mesmo tempo, numa estratégia similar à do Japão nos anos 1970, a China se orientou para investimentos em infraestrutura e em logística do escoamento da soja (e *commodities* afins com destaque para milho) – estradas,

ferrovias e portos, especialmente para agilizar as exportações brasileiras pelo Norte do país visando a fronteira do Centro-Oeste –, agora avançando em direção à região amazônica.

Durante esse período, a China lançou também a sua estratégia para o “*going out*” das empresas líderes chinesas (SHARMA, 2014; SCHNEIDER, 2017). No início da abertura dos mercados da soja por parte da China, a sua produção doméstica foi seriamente prejudicada e, depois de uma crise de endividamento em 2006, grande parte do setor chinês de esmagamento de grãos foi adquirida pelo ABCD e por *tradings* asiáticas, como Wilmar (SOLIDARIEDAD, 2017). Ao seguir essa estratégia de *going out*, as empresas chinesas – COFCO, SINOGRAIN, ChinaChem e, em menor grau, a Shanghai Pengxin Group – já desafiam o controle global desta cadeia pelo ABCD. A Fiagril, um importante *player* regional na expansão da soja pela fronteira do Centro-Oeste, foi adquirida pelo Shanghai Pengxin Group. A ChinaChem comprou a Syngenta, líder mundial nos mercados agroquímicos e de sementes, que, por sua vez, comercializa agora a soja que recebe em função de arranjos de *bartering* diretamente com a empresa estatal chinesa, Sinograin. A COFCO entrou diretamente no mercado da soja no Conesul a partir da compra das empresas Nidera e Noble e agora contesta a liderança das ABCD na originação da soja na região.

Ao longo dos anos 2000, a China experimentou diversas estratégias para lidar com os desafios da sua segurança alimentar num contexto de flexibilização da sua política de autossuficiência. Subjacente a todas elas, porém, tem sido a determinação de estabelecer um nível de controle sobre a oferta e os fluxos dos grãos para não se tornar um simples *price-taker* e refém da “Big Four ABCD” grupo. As suas políticas de estoques e de tratamento preferencial para a importação de grãos e não farelo complementam essa estratégia, bem como a criação do *Asia Pacific Futures Exchange* dedicado, no momento, a transações com óleo de palma.

As ambições chinesas se mostraram muito mais audaciosas a partir do lançamento da iniciativa *Belt and Road* em 2013, que pretende nada menos do que redesenhar os fluxos comerciais por terra e por mar em torno do seu próprio mercado. 138 países são atingidos pela iniciativa e cerca de 60 países já se comprometeram com declarações de intenções e projetos. Segundo *Morgan & Stanley*, a China já tinha gastado US\$200 bilhões até 2020 e previu investimentos chegando a um valor total de 1.2-1.3 trilhões em 2027. Essa iniciativa abre fontes novas de abastecimento agrícola com grande potencial na Ásia Central, onde as mudanças climáticas podem inclusive aumentar as terras aptas para a agricultura (<https://www.cfr.org/backgrounder/chinas-massive-belt-and-road-initiative>). Em 2019, a China e a Rússia assinaram um acordo de cooperação que inclui todas as etapas da cadeia da soja e prevê um aumento de exportações para 3.7 milhões de toneladas até 2024 (<https://www.world-grain.com/articles/14152-china-proposes-soybean-alliance-with-russia>).

Na literatura de cadeias globais de valor (GVC), esse deslocamento dos fluxos do comércio da Europa para a China e de produtos de maior valor agregado para *raw materials* (no nosso caso, grãos, ao invés de farelo e outros derivados), foi visto como um processo de *downgrading*

ao minar as estratégias e políticas de internalizar maior valor agregado nas etapas iniciais dessas cadeias (KAPLINSKI; TIJAJA; TERHEGGEN, 2010). Na pesquisa coordenada por Gereffi e Barrientos essas noções de *up* e *downgrading* foram problematizadas e ampliadas para captar processos contraditórios e para focalizar os impactos sociais e ambientais e não apenas as suas implicações econômicas (GEREFFI; BARRIENTOS, 2013). Com o avanço da fronteira da soja dos cerrados em direção à região amazônica no Brasil e, em menor grau, para as florestas do Chaco na Argentina, e no contexto também da pressão de convenções globais (SDG, COPs), para adotar metas quantificáveis e monitoráveis de sustentabilidade e de redução das emissões de carbono, a questão das implicações da mudança do eixo do comércio mundial para China se tornou central.

Em outra publicação (WILKINSON; ESCHER; GARCIA, 2022), fizemos uma análise detalhada da posição da China em relação aos objetivos de desenvolvimento sustentável e da redução de emissões de carbono. Conrad (2012) e outros autores (XIAOSHENG, 2018) têm chamado a atenção para o descompasso entre a evolução das políticas domésticas e as posições adotadas pela China nos fóruns internacionais, sobretudo na Conferências do Clima das Nações Unidas, COP 15 de Copenhague em 2009. A China tem uma longa tradição de participação nos movimentos internacionais em torno da sustentabilidade e participou na primeira reunião desta natureza em Stockholmo nos anos 1970, mesmo rejeitando qualquer compromisso que podia travar o seu desenvolvimento. A partir daí, as políticas ambientais adquiriram um *status* institucional e jurídico e no contexto do Rio-92 a China elaborou a sua Agenda 21. Segundo Mol e Carter (2006), a Agência Chinesa do Meio Ambiente contava com 160 mil funcionários em 2004. Mesmo assim, nos fóruns internacionais a China mantinha a sua identificação com a posição dos países em desenvolvimento, de “common but differentiated responsibilities”, ao exigir que os países do Norte assumissem o ônus de reduzir as emissões. Essa posição foi adotada tanto pelo Grupo de 77, quanto pelos países do BRICS, que inclui o Brasil, e na COP de Copenhague, em 2009, a China recusou a assumir qualquer meta de redução das suas emissões.

No seu 12º Plano Quinquenal (2011-2015), no entanto, a China formalmente se comprometeu a mudar o seu modelo de energia baseada em combustíveis fósseis e estabeleceu o objetivo de reduzir as emissões, que foi transformado em metas quantificáveis no Plano Quinquenal seguinte. No mesmo ano, na ausência dos Estados Unidos, a China assumiu a liderança da COP de Paris, ao se comprometer com *peak carbon emissions* em 2030 e uma redução per capita de emissões a 60-65% dos seus níveis de 2005, também em 2030 (CCICED, 2016).

À medida que a China adotou metas quantificáveis, mesmo tendo um histórico de fustigar e reprimir organizações da sociedade civil, ela recorreu às ONGs internacionais do meio ambiente – Greenpeace, WWF e FSC, bem como a Friends of Nature, uma organização local – para elaborar as métricas de mensurar e monitorar as metas adotadas. Ao mesmo tempo, as suas empresas líderes na cadeia da soja se alinharam com uma série de compromissos

ambientais elaborados no mundo empresarial e nos movimentos sociais do Norte. A Sinograin se tornou a primeira empresa chinesa a receber a certificação pela Rountable for Responsible Soy. A COFCO, por sua vez, se integrou nas associações de agronegócios no Conesul, aderiu ao Moratório excluindo a compra da soja de áreas recém-desmatadas da região amazônica e assumiu o compromisso de ter todo o seu fornecimento “limpo” de desmatamento em 2023.

Assim, mesmo que o debate em torno de *downgrading* continue relevante em termos de valor agregado e geração de renda, o medo que teria também um *downgrading* em relação ao meio ambiente não parece proceder. Em 2016, o Conselho Chinês para Cooperação Internacional em Desenvolvimento e Meio Ambiente publicou um relatório, “O papel da China no esverdeamento das cadeias globais de valor”, onde se refere especificamente à cadeia da soja nesses termos: “Ao nos unir com os esforços globais em torno da soja, a reputação da China no cenário internacional seria refortalecida, como também a sua relação com os países produtores e a posição competitiva das suas empresas no mercado global. Reduziria, ao mesmo tempo, a contribuição da China à mudança climática – desmatamento devido à expansão da soja e outras grandes commodities conta por mais de 10% das emissões globais” (CCICED, 2016:9).

De 1978 até o início do novo milênio, a China cresceu quase 10% ao ano (e continuou a crescer nessa velocidade por mais uma década), sem recorrer a importações estruturais de alimentos, isso num período também de transferência maciça de populações para o meio urbano. A explicação corrente passa por uma avaliação do impacto das reformas de 1978, sobretudo a promoção da estratégia de Township & Village Enterprises, bem como o acesso direto a mercados por parte dos camponeses (NAUGHTON, 2007; HUANG, 2008). Aglietta e Bai aprofundam essa questão no seu livro *China's Development: Capitalism as Empire* (2013), para entender como foi possível sustentar uma população já em plena transição urbana e crescimento populacional antes de 1978. Nos debates sobre esse tema nos casos históricos da Holanda e sobretudo da Inglaterra, a identificação de uma “segunda revolução agrícola” (THOMPSON, 1968) de “*high farming*” explica a possibilidade de uma transição urbano-industrial antes de recorrer ao abastecimento colonial dos seus respectivos impérios. Aglietta e Bai, por sua vez, identificam “uma revolução verde silenciosa” a partir dos anos 1950-1960, (apesar dos desastres do *Great Leap Forward* e a consequente fome que matou em torno de 20 milhões de pessoas), que estava dando resultados significativos de produtividade bem antes das reformas. Já nos anos 1950, a China desenvolveu um sistema nacional de P&D agrícola coordenado pela Academia Chinesa de Ciências Agrícolas. Em 1964, uma variedade anã de alto rendimento de arroz foi criada e em 1961 o milho híbrido também foi desenvolvido. No início dos anos 1970, a China importou 13 fábricas de amônia e ureia sintéticas, criou a base para uma indústria de fertilizantes e os sistemas de irrigação foram reformados. Assim, bem antes das reformas de 1978, a China já tinha alcançado um novo patamar de produtividade na agricultura para sustentar a transição para uma sociedade urbano-industrial.

O impacto da sua demanda alimentar nos mercados e nas agriculturas globais só vai se sentir a partir da sua entrada na OMC e da sua redefinição da soja como produto industrial e, portanto, não sujeita às regras de autossuficiência. Nas duas décadas seguintes, como vimos, as variadas demandas chinesas para matéria-prima agrícola dominam a dinâmica dos mercados globalmente, levantando o espectro de um retorno ao mundo de commodities que caracterizava as primeiras seis décadas do século 20, minando a virada para qualidade identificada a partir dos anos 1980.

A demanda chinesa para matéria-prima alimentar e não alimentar a partir dos anos 2000 só podia ser atendida com uma expansão sem precedentes das fronteiras agrícolas da América Latina e da Ásia, que rapidamente implicava no desmatamento de florestas tropicais ameaçando povos indígenas, erodindo a biodiversidade e agravando os problemas climáticos e as emissões de carbono. No entanto, já nas duas décadas antes de recorrer aos mercados internacionais, uma classe média de centenas de milhões estava se consolidando na China e continuava a se expandir nas décadas seguintes do novo milênio, alcançando 400 milhões em 2020, segundo o Bureau Nacional Chinês de Estatísticas. Um novo nível de preocupação com a qualidade básica dos alimentos acompanhou essa ascensão – o escândalo em torno dos *babies foods* e a adulteração do leite em 2008, que levou a uma valorização de produtos importados com garantia de qualidade, foi um *turning point* nesse sentido (SUN; YE; REED, 2020).

O segundo reflexo dessa consolidação de uma classe média foi uma virada, agora chinesa, para a qualidade. Um indicador disso são os dados de importação da categoria “*food products*” do WITS do Banco Mundial em 2018. Os dez maiores exportadores para a China nessa categoria somam um valor de US\$20 bilhões, liderado não pelo Brasil ou pelos Estados Unidos, mas pela França, seguida por Austrália, Holanda, Nova Zelândia, Peru, Tailândia, Brasil, Alemanha, Japão, Coreia de Sul e Canadá. Diferentemente do duopólio no caso da soja, os valores são distribuídos com relativa equidade entre os 10 líderes ([https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/CHN/Year/LTST/TradeFlow/Import/Partner/by-country/Product/16-24\\_FoodProd](https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/CHN/Year/LTST/TradeFlow/Import/Partner/by-country/Product/16-24_FoodProd)). Podemos tomar como exemplos dessa mudança para estilos de vida que impliquem em novas qualidades alimentares, o consumo de queijos, de vinhos e de café. No caso de queijos, podemos intuir a sua importância pela liderança da França nas exportações, mas os dados dos Estados Unidos não são menos impressionantes. Os EUA exportaram 2 mil toneladas métricas no início do novo milênio e em 2017 essas exportações tinham aumentado para 108 mil toneladas. A China já se tornou o segundo mercado mundial para vinhos; compra agressivamente vinhedos na França, desenvolve a sua produção doméstica e já é considerada o maior mercado mundial para o segmento “*top-end*” dos vinhos (<https://www.scmp.com/magazines/style/travel-food/article/2164659/how-show-chinas-wine-lovers-good-time>). A China é o país *par excellence* do chá e o consumo *per capita* de café ainda é ínfimo quando comparado com os países do Norte. Mesmo assim, o consumo triplicou entre

2012-2016, ano em que a *Starbucks* já tinha 2 mil lojas com planos para 500 novas por ano nos anos seguintes. A Dunkin Donuts também tem 1.400 lojas no país (<https://www.bbc.com/worklife/article/20160628-yuan-more-coffee-chinas-lucrative-caffeine-craze>). Mesmo assim, a demanda maior permanece para o café instantâneo da Nestlé. A produção do café, concentrada na região de Yunnan, aumentou rapidamente desde o início dos anos 2000 e a China subiu do trigésimo lugar para ser o décimo quinto produtor mundial em 2020, exportando 70% da sua produção. Tradicionalmente identificado como café de baixa qualidade, hoje a China estabelece as suas metas de sustentabilidade, produção orgânica e rastreamento de qualidade via *blockchain* (<https://perfectdailygrind.com/pt/2021/05/03/explorando-a-producao-de-cafe-na-china/>).

Assim, a centralidade da China no redirecionamento do sistema agroalimentar global não implica numa simples volta a um mundo dominado pelas grandes commodities. As preocupações ambientais e do clima são muito presentes na China e, a partir da COP de Paris em 2015, ela tomou a dianteira na definição de metas de redução de carbono e se alinhou, com base nas suas empresas líderes, com os movimentos contra o desmatamento. A segurança alimentar, ao mesmo tempo, é um *sine qua non* da legitimidade do Estado chinês. Assim, para assegurar que as suas metas sobre sustentabilidade e clima sejam compatíveis tanto com a segurança alimentar, quanto com o compromisso em relação ao desenvolvimento, a China adota uma estratégia sistêmica em relação à segurança alimentar que, além de aumentar o seu controle sobre o comércio global e incorporar a virada para a qualidade, inclui políticas para diminuir o desperdício ao longo das cadeias, estimula mudanças nos padrões de consumo e investe nas inovações da nova fronteira tecnológica.

Numa posição muito afinada com as conclusões da pesquisa do Lancet, mencionada no início desse artigo, Xi Jinping estabeleceu uma meta, incorporada no Guia Alimentar do país em 2016, de reduzir em 50% o consumo de carnes (<https://conexaoplaneta.com.br/blog/china-lanca-campanha-para-reduzir-em-50-o-consumo-de-carne-vermelha/>), e o Ministério da Saúde adotou “um pagode” para guiar a dieta, similar à pirâmide utilizada no Brasil e em muitos outros países. Em mais uma comparação com os Estados Unidos, a China conta agora com uma porcentagem alta de obesos.

As suas políticas recentes contra desperdício se iniciaram em 2013 com a campanha Operação Prato Vazio, dirigida contra as festas extravagantes sobretudo do setor público. A WWF China calculou que em 2015 a China desperdiçou entre 17-18 milhões de toneladas de alimentos. Outros cálculos estimaram que a quantidade de comida desperdiçada seria suficiente para alimentar entre 30-50 milhões de pessoas ao longo do ano. Em 2019, Shanghai introduziu regulações rígidas sobre a reciclagem de alimentos, tanto para indivíduos quanto para empresas, uma política que foi adotada em outras cidades do país. Seguindo mais uma declaração de Xi Jinping em 2020, houve o lançamento da campanha Clear Your Plate. A Wuhan Catering Industry, por sua vez, adotou a política de *one plate less*, ou N-1, em relação ao número do

grupo pedindo uma refeição em restaurantes. Em abril de 2021, foi decretada uma lei contra o desperdício de alimentos que tornou ilegal a publicidade por vídeos de competições sobre o consumo de alimentos. Os restaurantes foram autorizados a cobrar extra por pratos pedidos, mas não consumidos, e multas foram definidas por excessos de oferta de alimentos por parte do setor de serviços alimentares. Nesse documento, calcula-se que a indústria de *catering* desperdiça 18 bilhões de quilos por ano (<https://www.bbc.com/news/world-asia-china-53761295>).

## 5. CHINA: AS TECNOLOGIAS “DISRUPTIVAS” E AS INOVAÇÕES EM TORNO DA CADEIA DE PROTEÍNA ANIMAL

A combinação da sua revolução verde e a permissão para os camponeses venderem os seus produtos diretamente nos mercados viabilizou a primeira fase de uma revolução agrícola suficiente para sustentar o desenvolvimento acelerado da China depois das reformas de 1978. A partir dos anos 2000, um conjunto de fatores – a abertura aos mercados mundiais, a perda de terra para a urbanização, o grau de contaminação dos solos, o envelhecimento dos camponeses, os escândalos alimentares, a peste suína, bem como a política de promoção de urbanização e a acolhida da onda de novas tecnologias – levou o Estado chinês a se orientar para a promoção de agricultura em grande escala. Para viabilizar esse desenvolvimento, o governo modificou os direitos fundiários em 2016, ao distinguir entre a propriedade da terra (ainda do Estado) e os direitos de “operar”, que podem ser transferidos para um período de até 30 anos (ZHAN, 2019). Com base nisso e em uma política de subsídios, as grandes empresas “*dragon heads*” e de agronegócios entraram na produção agrícola e se calcula que 30% das terras agricultáveis chinesas já foram transferidas nesse sistema de “*operators’ rights*” (<https://www.reuters.com/article/us-china-economy-landrights-idUSKBN12Y09F>).

No seu capítulo “Agriculture 5.0 in China: new technology frontiers and the challenges to increase productivity”, no livro *China-Brazil*, editado por Jank, M.S, Guo, P. e Miranda (2020), Jianjun Lyn mostra, com detalhes, o grau em que a China investe não apenas nas tecnologias de digitalização para a agricultura (25% das propriedades tinham acesso à banda larga em 2018), mas também na integração de *big data* com a Internet das Coisas (IoT), a Inteligência Artificial (AI) e a robotização. Mostra, ao mesmo tempo, como essas tecnologias estão sendo usadas, também para viabilizar todo o ciclo de produção/comercialização de pequenos produtores e cooperativas.

A integração vertical da produção até o consumo é vista como chave para o que Huang (2011) chama “*China’s new age small farms*”, mas a questão, para esse autor, é se essa integração passa por cooperativas de produtores ou se será dominada pelo que ele caracteriza como o avanço agressivo dos agronegócios na adoção desse modelo. O governo chinês parece privilegiar o modelo de integração horizontal e vertical, ao promover uma agricultura em grande escala, respondendo ou às pressões dos agronegócios, inclusive globais, ou a considerações mais

macroeconômicas que priorizam um modelo de desenvolvimento urbano e de êxodo rural, podendo apontar, também, como justificativa, para o envelhecimento da população rural, onde a média da idade ultrapassa 50 anos.

Esse avanço da agricultura em grande escala perpassa o conjunto das grandes commodities, onde a estandardização do produto e o preço prevalecem, mas atinge, sobretudo, o setor de suínos, um mercado que tem sido duramente atingido pela peste suína domesticamente e que provocou uma turbulência sem precedentes no comércio internacional de porco. O colapso no tamanho do rebanho foi na ordem de 50%, criando uma demanda extra em torno de 11 milhões de toneladas, o tamanho do comércio global de porco. A resposta à crise foi uma aceleração da concentração da produção, que já estava em curso desde o início dos anos 2000, acompanhada pela adoção de tecnologias de fronteira. Segundo a *China Animal Husbandry Handbook*, citado pelo consultor Richard Brown no site PigProgress, em 2003, 70% da produção da carne de porco vinha de propriedades com até 50 animais, baixando para uma previsão de apenas 3% em 2022 (<https://www.pigprogress.net/Health/Articles/2020/4/Chinas-pig-industry-will-rise-like-a-phoenix-560395E/>).

Grandes empresas, incluindo empresas de fora do setor agroalimentar, com destaque para NetEase Weiyang, do setor da Internet, aproveitaram o aumento do preço do porco e o colapso da produção tradicional de porcos para investir pesadamente, com investimentos em escalas inéditas, repletos de tecnologia de fronteira – automação, reciclagem de ar, de água e de dejetos, reconhecimento facial dos porcos, medição diária de temperatura, cartões de identidade de cada porco, e uso de RFIDs para rastrear a cadeia até o consumidor. A Muyuan, líder do setor com 3% do mercado, investe numa planta que vai abater 2.1 milhões porcos/ano, incorporando todos esses recursos tecnológicos (<https://www.reuters.com/article/us-china-swinefever-muyuanfoods-change-s-idUSKBN28H0MU>). Esses 2.1 milhões de animais são acomodados em 21 prédios que formam um complexo só de *indoor farming*. O novo investimento da empresa Zhong Xin Kaiwei avança diretamente para a agricultura vertical na construção de um prédio de 26 andares (cada andar com o seu próprio sistema de circulação de ar), para a criação e o abate de 1.2 milhões de porcos quando em plena operação. A empresa incorpora o conjunto das tecnologias enumeradas acima, com a adição de um elevador de 40 toneladas e 65m<sup>2</sup>, que pode acomodar 200 porcos, tudo sob a gestão da NetEase. O setor da internet/telecomunicações – Huawei Technologies Co., JD.com e Alibaba Group Holding – começa a investir pesadamente nesse novo tipo de *farming high tech*.

A NetEase Weiyang, com a sua raça exclusiva de pequenos porcos pretos, visa o mercado da nova classe média, investe pesadamente na construção de uma marca, focaliza em vendas on-line (embora seja vendida também por 16 canais de supermercados), e, além das tecnologias acima indicadas, consegue treinar os porcos a usar uma área reservada para defecação, o que permite a reciclagem de dejetos. Mais ainda, adota um ambiente de música para os porcos

e criou uma *music list* lançada com sucesso na internet (<https://min.news/en/economy/f8bcb1ed90e42c0e738c160a09f3b153.html>).

Mesmo com esses novos investimentos, a parcela desse mercado das dez maiores empresas, a chamada CR10 do setor, é ainda muito baixo, em torno de 12% contra 30% nos Estados Unidos. Por outro lado, os novos modelos chineses de criação e abate chegam a ser 10 vezes maiores que o tamanho médio das plantas nos Estados Unidos. Feitos no meio do surto de peste suína, esses investimentos são de alto risco, mas apostam nas novas tecnologias para garantir a segurança. Nos Estados Unidos, no contexto da Covid-19, existe um movimento para limitar o tamanho das plantas de abate, que se bem-sucedido pode criar restrições no comércio mundial. No momento, porém, os investimentos chineses visam o seu próprio mercado doméstico.

Em 2020, a Good Food Institute (GFI), organização global dedicada à promoção da indústria de proteínas alternativas mencionada acima, lançou o evento Veggie World China em Shanghai. Em plena crise da Covid-19, mais de 100 *brands* do setor de 18 países foram apresentadas. No segundo evento, em 2021, esperava-se 150 *brands*, entre as quais as *start-ups* internacionais – Oatly, Hungry Planet, LikeMeat, Eat Just, St. Hubert – as gigantes alimentares – Nestlé, Unilever, Cargill – bem como as *start-ups* locais chinesas – OmniPork, Z-Rou, Hey-Meat, Vesta, Hão Goof, Oat Oat – e as tradicionais firmas veganas – Shuangta, Whole Perfect, e Sulian (<https://veggieworld.eco/en/exhibition/veggieworld-shanghai-2021-2/>).

Já em 2020, o mercado para proteínas alternativas na China foi estimado em US\$1.9 bilhões. Inicialmente empresas europeias e dos Estados Unidos predominavam, mas, em 2021, empresas locais já estavam liderando, com o apoio de um ecossistema de *venture capital* também local, e adaptando esses mercados aos gostos chineses, tão diferentes dos países do Norte. Joes Future Food Company e CellX, duas empresas líderes, receberam US\$7.7 milhões e US\$4.3 milhões de *venture capital*, respectivamente, em 2020 (<https://www.gfi-apac.org/blog/progress-startup-secures-chinas-largest-cultivated-meat-investment-yet/>). As principais *food outlets* – KFC, Taco Bell, Starbucks, Dico – são fornecidas por OmniPork e Z-Rou (<https://time.com/5930095/china-plant-based-meat/>).

Em 2017, o governo chinês concluiu um acordo de cooperação no valor de US\$300 milhões com empresas de proteínas alternativas em Israel, país líder com mais de 100 empresas nesse setor (<https://www.timesofisrael.com/china-makes-massive-investment-in-israeli-lab-meat-technology/>). O financiamento público para P&D também está em evidência. Um Programa Nacional de P&D – *Green Biological Manufacturing* – tem um componente específico para proteínas alternativas. Em junho de 2021, iniciou-se um projeto na universidade de Jianguan com o apoio do Governo, “*High efficiency biological manufacture technology of artificial meat*”. Na China Meat Food Research Centre, um programa de pesquisa visa avanços na tecnologia 3D para proteína alternativa. Existe uma intensa integração na Ásia Pacífica, sobretudo no caso de financiamento, que, segundo GFI APAC, explodiu em 2020. Na região, o total de investimentos

para proteínas alternativas chegou a US\$206 milhões, com US\$70 milhões indo para a empresa Green Monday de Hong Kong. Para finalidades de financiamento, o setor se divide em “*plant-based*”, que recebeu o *lion's share* de US\$166 milhões, fermentação – 1,2 milhões –, e carne cultivada – US\$39 milhões (<https://www.gfi-apac.org/blog/record-3-1-billion-invested-in-alt-proteins-in-2020-apac-is-fastest-growing-region/>).

Como vimos nessa seção, a China está evoluindo para uma estratégia sistêmica nos seus esforços para diminuir a dependência externa nas cadeias tradicionais de carnes e manter o seu compromisso com a segurança alimentar. No segmento de carnes alternativas, que apresentamos acima, a dinâmica vem fundamentalmente de mudanças na esfera de consumo. O impacto mais decisivo a curto prazo, porém, talvez seja a decisão de baixar o conteúdo de proteína nas rações animais – em 1,5% no caso de suínos e 1% para aves, o que implicaria numa poupança de não menos de 11 milhões de toneladas de farinha da soja, ou 14 milhões de toneladas de grãos.

No mais longo prazo, mas não tão longo, porque a tecnologia já em 2022 está comprovada, vislumbra-se a possibilidade de uma substituição mais radical, que lembra os esforços de desenvolver proteína unicelular nos anos 1970. Trata-se da utilização de gás de escape das indústrias petroquímicas e dos setores dependentes desse insumo e a sua transformação em uma proteína celular, *Clostridium autoethanogenum*, que pode ser produzida em escala industrial, diretamente substituindo a soja. Sendo produzida a partir de captura de carbono, seria também uma arma importante para diminuir as emissões de gases de efeito de estufa. Segundo uma comunicação da Science & Technology Daily, existia em 2021 a capacidade de produzir dezenas de milhões de toneladas por ano, (<https://drive.google.com/file/d/1OkQF5E-ZTIQvAkVF34uIqw16zXqoO3pn/view>).

## 6. O BRASIL FACE AO FIM DO REINADO DA SOJA E DA PECUÁRIA?

O Brasil também incorporou o modelo do Vale do Silício de *clusters* de *start-ups*, (Piracicaba sendo o mais notável), financiados por um ecossistema de *venture capital*, grandes empresas dos setores a montante e novos entrantes, reproduzindo o modelo que se iniciou nos Estados Unidos. Dezenas de empresas oferecendo desde um serviço específico (previsão micro localizada do tempo) até programas completos de gerenciamento (IBM, Totxs) disputam a digitalização da agricultura. Diferentemente da abertura de novos mercados de produtos, que exige períodos longos de investimento, as propostas de digitalização para a agricultura têm a promessa de ganhos imediatos de eficiência nos sistemas atuais de produção. Assim, precisa-se qualificar a noção de tecnologias disruptivas nesses casos, porque, por mais que exijam novas competências, novas práticas de extensão e a incorporação de novos insumos e equipamentos, trata-se fundamentalmente de aumentar a eficiência dos processos produtivos em operação e dos seus atores incumbentes.

Desde a eleição do presidente brasileiro Jair Bolsonaro, em 2019, houve uma radicalização

no setor dos agronegócios estimulada por políticas federais incentivando um desrespeito para questões do meio ambiente, da preservação das florestas e dos direitos das comunidades tradicionais e dos povos indígenas. A principal representação dos sojicultores, a Aprosoja, rompeu com outros segmentos dos agronegócios mais integrados aos discursos globais de sustentabilidade. No entanto, pesquisas têm mostrado que existem grupos de sojicultores mais sensibilizados em relação a pelo menos alguns aspectos de sustentabilidade (SALVIANO, 2021). Em grande medida, porém, a noção da sustentabilidade acolhida se restringe a concepções mais amplas de eficiência, que incluem uma preocupação com a produtividade de longo prazo da propriedade. Em alguns casos, isso tem levado a iniciativas de estabelecer um grau maior de autonomia em relação ao setor de insumos agroquímicos, com a adoção de insumos biológicos e até uma reversão para sementes não transgênicas. Existe também uma valorização de mercados para a soja convencional e para a soja orgânica. Mesmo, assim, o foco é, sobretudo, limitado à própria propriedade, o que fica mais evidente quando se trata da adoção de políticas informadas por metas de sustentabilidade, do tipo SDG ou de emissões de carbono.

O caso-chave aqui é a promoção de um sistema integrado de lavoura, pecuária e florestas por parte da Embrapa. Algumas reportagens têm destacado uma ampla adoção na região dos cerrados, mas, na grande maioria dos casos, se trata de uma combinação limitada de grãos e pecuária com pouco plantio de florestas, e muitas vezes com a incorporação da pecuária apenas para permitir produção no período em que o plantio da soja é proibido. As tecnologias digitais de ponta estão sendo também adotadas pelas *tradings* para rastrear a origem da produção da soja e da pecuária dentro de uma política de não desmatamento e de descarbonização das suas cadeias, e para aprimorar a eficiência dos sistemas de transporte e de logística.

A nossa análise, porém, aponta para um futuro de médio prazo, em que a soja estaria perdendo a sua monopolização dos mercados globais de rações animais e onde a própria pecuária também estaria sofrendo concorrência de outros tipos de proteínas. Mesmo nos mercados de proteína vegetal, a soja enfrenta em 2022 uma diversidade de outros produtos e, muito provavelmente, a soja transgênica enfrentará obstáculos graves quando se trata de consumo humano direto nos mercados de proteínas de plantas. Como indicadores, a Cargill, na China, anunciou em 2021 a construção de uma planta para processar ervilha como a proteína escolhida para os seus produtos *plant-based* e empresas de proteína vegetal vêm proclamando o não uso da soja OGM (organismo geneticamente modificado) ou transgênica.

Qual é a situação que o “complexo” de grãos e carnes enfrenta hoje no Brasil? Por um lado, parece se tratar de uma ruptura sem precedentes, com estimativas de “*peak meat*” em 2025, e de paridade de preços para “*plant-based meats*” em 2023, para proteína de microrganismos em 2025, e de carne celular em 2032 (Plant Forward Industry Trend, 2020). A Boston Consulting Group (BSG) estima o mercado de carnes alternativas em mais de 10% do mercado global de carnes em torno de 2035 num valor de US\$290 bilhões. Nesses cenários haverá uma progressiva corrosão

da rentabilidade dos setores tradicionais da soja e da pecuária face ao avanço dos mercados alternativos, levando a uma preocupação exclusiva com custos, em detrimento do meio ambiente e das emissões de carbono, e com a adoção das novas tecnologias para essa finalidade. Podemos prever, ademais, a continuação da radicalização política não apenas do setor de grãos e carnes, mas dessas regiões do Cerrado e do Norte tão dominadas por essa economia.

Ao analisar mais de perto, porém, podemos identificar respostas diferentes nos setores de carnes e de grãos. Nesse último setor, mudanças motivadas por uma percepção de novas oportunidades de mercados – soja convencional, soja orgânica – são ainda mínimas. No caso de carnes, todavia, embora novas *start-ups* e capitais de fora do setor tenham iniciado a produção de carnes *plant-based* e celulares (Impossible Foods, Beyond Meat, Aleph, Fazenda Futura), as empresas líderes (as incumbentes – BRF, JBS, Tyson, Cargill, Marfrig, ADM) estão todas investindo no setor e desenvolvendo marcas próprias. Da mesma forma que as empresas petrolíferas se redefiniram como empresas de energia, as empresas de carnes já se veem como empresas de proteínas e se distanciam da identificação histórica carne/soja.

Surpreendentemente, o Brasil entrou com força nesse mercado com a criação da Fazenda Futuro em 2019, no Rio de Janeiro, que lançou os seus produtos (destaque para Futuro Burger) para o *mainstream* (os flexitarianos), e não para os nichos de vegetarianos ou veganos. Nas palavras do seu fundador Marco Leta: “A gente criou a Fazenda do Futuro para competir com os frigoríficos, não com as empresas que fabricam produtos vegetarianos ou veganos” (<https://www.infomoney.com.br/do-zero-ao-topo/fazenda-futuro-como-a-startup-que-aposta-em-carne-de-planta-para-superar-frigorificos-ja-vale-r-715-milhoes/>). Trata-se, nesse caso, nitidamente, de uma estratégia de inovação de produto baseada em tendências de consumo no Brasil urbano, que chocam com a visão do Brasil dos agronegócios.

No mesmo ano, o vegano Bruno Fonseca, que já tinha a empresa Eat Clean de pasta de amendoim, castanha e amêndoas, lançou The New Butchers, que produz salmão e frango a partir de ervilha (100%) e não usa soja por ser identificada como OGM e com o uso de glifosato. Inicialmente, importou 80% dos seus ingredientes, que rapidamente foram reduzidos a 10%. As ervilhas ainda são importadas, mas a empresa planeja desenvolver uma cadeia de suprimento brasileira. Ela iniciou com 1.200 pontos de venda em parceria com as redes de supermercados Pão de Açúcar, Carrefour, Angeloni e a rede de hortifruti Oba, aumentando para 8 mil pontos em 16 estados de Federação em 2021. Mesmo sendo vegano, o foco do mercado, como no caso da Fazenda Futuro, é o *mainstream* com os concorrentes sendo os grandes frigoríficos. Em 2021, recebeu *fundings* da Lever VC, investidor global em proteínas alternativas, e também do Paulo Veras, CEO da 99, único unicórnio brasileiro que permitiria a construção de uma nova fábrica, elevando a produção para 80 toneladas/mês (<https://labsnews.com/pt-br/artigos/negocios/a-plant-based-que-chegou-de-fininho-e-quer-construir-a-categoria-no-brasil-the-new-butchers/>).

A Fazenda Futuro teve um crescimento fulminante e em 2022 opera em 24 países em 10 mil pontos de venda. Desde 2019, já levantou US\$89 milhões em financiamento (apoio BTG) e é avaliada em US\$400 milhões. O mercado global de proteína *plant-based* foi avaliado em 2021 em US\$4.2 bilhões com dois dígitos (15-17%) de crescimento. As empresas globais, Tyson e Cargill, rapidamente entraram como financiadoras das *start-ups* estadunidenses numa estratégia inicialmente de acompanhamento. A Nestlé e a Unilever, sem tradição nas carnes, também iniciaram investimentos em *plant-based meats*. Seguindo essa tendência, todas as *global players* brasileiras de carnes estavam investindo forte nesse setor em 2022.

Em 2019, A Marfrig lançou o seu *burger Rebel Whopper* em parceria com ADM para ser vendido nas redes da Burger King. No mesmo ano, lançou também o burger *Revolution Line* em parceria agora com a Outback Steakhouse. Junto com a ADM, já criou a empresa Plant Plus Foods para entrar no mercado norte-americano. A BRF e a JBS, separadamente, lançaram toda uma linha de produtos – *burgers* (carne e frango), *nuggets*, salsichas e quibes. A empresa paulista Superbom, tradicional produtor de comida vegana/vegetariana, também lançou o seu *burger gourmet*, que levou um ano para ser desenvolvido com investimentos de R\$9 milhões em 2019. Esse burger não usa soja e a sua base de proteína é de ervilha, que está se tornando uma proteína favorita para opções *plant-based* (<https://www.poultryworld.net/Meat/Articles/2021/5/Brazilian-giants-invest-in-alternative-proteins-741754E/>). A linha Incrível da Seara (JBS) dominava o mercado brasileiro de carnes *plant-based* em 2021 com cerca de 60% e é a única empresa a lançar produtos inteiros de tipo filé, tanto de carne, quanto de frango. A JBS, por sua vez, adquiriu a Vivera em 2021 por 341 milhões, a terceira maior produtora de proteínas *plant-based* na Europa, com três fábricas e um centro de P&D. Nos Estados Unidos, a companhia criou a empresa Panterra para vender os produtos da linha Incrível da Seara (<https://www.beefpoint.com.br/seara-eleva-aposta-no-crescente-mercado-de-proteinas-plant-based/>). Ao mesmo tempo, a JBS adquiriu uma empresa europeia de carne cultivada e no Brasil iniciou um investimento de US\$60 milhões em 2021 num centro de pesquisa em carne cultivada. A BRF, além da sua participação nesse segmento de proteínas *plant-based*, firmou uma parceria com a Aleph Lab, empresa Israelense de carne cultivada, o que indica a sua disposição de encarar uma ruptura ainda mais radical com a tradicional cadeia de carnes.

A importância global do mercado brasileiro de carne vegetal se tornou clara com a entrada em 2021 da empresa norte-americana Beyond Meat, líder da nova geração de empresas *start-up* contestando a hegemonia dos grandes frigoríficos. Ao entrar, porém, precisava reconhecer que não estava mais desbravando um mercado novo, mas entrando num segmento já dominado por *players* nacionais e globais. Assim, adotou uma estratégia de nicho entrando no segmento prêmio em São Paulo em parceria com St. Marche. O seu *burger* de 226 gramas custa R\$65,90, contra R\$19,99 para o *burger* da Seara de 310 gramas, e o da Fazenda Futuro de R\$17,99 de 230 gramas (<https://www.fitchsolutions.com/consumer-retail/alternative-protein-beyond-meat-playing->

catch-it-enters-brazilian-market-31-07-20). Em 2021, o mercado no Brasil ofertava 93 marcas de alternativas vegetais e mesmo que “carnes” predominem, encontra-se também alternativas para ovos, leite e produtos lácteos (GFI, 20202). Uma incerteza que paira sobre o setor, sobretudo no caso de avançar com carnes celulares, é a indefinição do quadro regulatório, que persiste também nos Estados Unidos, onde as empresas recorrem a regra GRAS, “geralmente reconhecida como segura”, introduzida pela FDA em 1958. Na Europa, aprovação pode ser negociada no âmbito da regulação sobre “novel foods”, implementada desde 1997. No Brasil, o Ministério de Agricultura iniciou discussões sobre a regulamentação do mercado de alternativas *plant-based* em 2021.

Empresas de proteína vegetal começam a surgir nos outros países do Conesul no final da segunda década dos anos 2000. A NOtCo, do Chile, com *funding* de US\$115 milhões e na mira do Bezos Expeditions em 2022, lançou um hamburger de carne, depois de iniciar com maionese e leite vegetal. Já estava presente nos Estados Unidos desde 2021 nas prateleiras da WholeFoods e, em 2022, começou operações no Brasil. A Live Green Company, outra empresa chilena, também iniciou com produtos lácteos vegetais, sorvetes, para depois incluir carnes vegetais. Tanto a Live Green como NotCo usam sistemas proprietários de AI para rastrear as propriedades das plantas. Segundo uma entrevista no site GreenQueen, o cofundador da Live Green acredita que o seu enfoque de pesquisar proteínas alternativas impulsionado por Inteligência Artificial (AI) será crucial para transformar “o sistema alimentar quebrado”. Existe, ele argumenta, mais de 450 mil espécies de plantas disponíveis, 10 milhões de compostos e mais de um bilhão de pontos de dados que podem ser mapeados para produzir a próxima geração de alimentos *plant-based* – uma oportunidade enorme para inovação. Com base em AI, a sua empresa reduziu o tempo de inovação da sua nova linha de sorvetes para 90 dias, num processo que antes levava um ano. (<https://www.greenqueen.com.hk/ai-powered-chilean-startup-the-live-green-co-launches-plant-based-ice-cream-with-90-day-rd/>).

Tomorrow’s Foods, da Argentina, que vê a NotCo como o seu concorrente mais próximo, também produz maionese, ovos e leite, e lançou o seu hamburger vegetal em 2022. Na mesma forma da NotCo, a Tomorrow’s Foods em 2022 planeja entrar no mercado brasileiro, o maior mercado de vegetarianos de América Latina, com 30 milhões de consumidores, segundo uma pesquisa Ibope de 2018, um aumento de 75% em relação à pesquisa conduzida pela mesma empresa em 2013. Segundo o investidor, Grid Exponential, a Tomorrow’s World, “tem a ambição de mudar para sempre a indústria alimentícia”. A Japan Softbank, por sua vez, um grande investidor no setor de alternativas à base de plantas, estava investigando, em 2022, duas companhias brasileiras para o seu portfólio.

Assim, da mesma maneira das primeiras *start-ups* da Europa e dos Estados Unidos, as empresas do Brasil e dos vizinhos no Conesul se veem como empresas cuja missão é de transformar o sistema alimentar, motivadas por convicções éticas e ambientais. Nisso, elas se apoiam em percepções de mudanças nos padrões de consumo desses países, numa região que

apenas cede para os Estados Unidos nas suas tradições carnívoras. Inesperadamente, talvez, a proximidade com a realidade dos impactos da cadeia de grãos e carnes está transformando um país com um consumo *per capita* de quase 80 quilos de carnes num dos mercados mais dinâmicos para proteína vegetal.

A depender da fonte (Abia, Euromonitor), o Brasil, apesar de ser o terceiro mercado mais consumidor de carnes, é o quarto ou o sexto maior mercado para alimentos e bebidas saudáveis. Segundo a GFI, 50% dos brasileiros reduziram o seu consumo de carne em 2020 e 60% se dizem dispostos a comprar alternativas à base de plantas se o preço for competitivo. A Euromonitor estima o crescimento anual desse mercado em 8%, mas as empresas do setor, segundo a USDA-Gain, calculam esse crescimento em 20% ao ano (Gain, 2020; Euromonitor, 2020). Assustados com os avanços desse mercado, vários deputados da “bancada rural” iniciaram projetos de lei, que em 2022 ainda tramitam no Congresso, para proibir o uso dos termos “carne” e “leite” no caso de produtos *plant-based* (<https://vegazeta.com.br/para-deputado-pl-que-proibe-termo-carne-vegetal-ja-deveria-ter-sido-aprovado/>). Embora a crise prolongada e os impactos da Covid-19 possam diminuir o ritmo de avanço das proteínas alternativas, as pesquisas indicam um claro aumento, tanto de opções vegetarianas quanto da influência de questões de saúde e do meio ambiente na hora da compra.

Apesar da sua imagem, dominada pela vastidão dos seus campos, dos seus rios e das suas florestas, o Brasil tem uma taxa de urbanização entre as mais altas do mundo, em torno de 85%, que avança mesmo nas regiões da fronteira agrícola. Na nossa análise dos fatores que podem influenciar a adoção de medidas mais protetoras do meio ambiente e do clima, ameaçados pela velocidade e escala da expansão da fronteira agropecuária, enfatizamos as pressões internacionais e, sobretudo, as posições sendo adotadas pela China, tanto em relação às suas fontes de abastecimento externa quanto aos seus padrões de consumo alimentar domésticos. No entanto, o avanço vigoroso no Brasil do mercado *plant-based* e o aumento não menos vigoroso de um consumo pautado em preocupações de saúde e do meio ambiente podem se tornar, inclusive, fatores decisivos na medida em que a cidade dá as costas às práticas mais predatórias das cadeias da soja e da pecuária.

Os agricultores da soja e da pecuária não dispõem de igual flexibilidade e, no cenário de menor lucratividade que esboçamos acima, podem recorrer cada vez mais a medidas de maior eficiência com a ajuda dos recursos digitais, mas às custas do meio ambiente e do clima. Por outro lado, já identificamos grupos de agricultores e pecuaristas que adotam práticas de sustentabilidade e se adaptam a novas oportunidades de mercados, seja para soja convencional ou para soja e carnes orgânicas. Com a explosão dos mercados *plant-based*, esses destinos certamente se tornarão mais atraentes. No entanto, como vimos, as empresas desse setor estão priorizando outras fontes (ervilhas, sobretudo) e se mostram reticentes ao uso da soja, associada com os agroquímicos, o desmatamento e os OGMs.

## 7. CONCLUSÕES

Ao longo das últimas duas décadas, a China experimentou o dilema, que foi também do Japão e antes da Inglaterra, de compatibilizar um compromisso com o desenvolvimento com a sua precondição, a segurança alimentar. Tanto a Inglaterra, como o Japão tinham não apenas de recorrer aos mercados internacionais, mas de redesenhar esses mercados de acordo com as suas percepções das suas necessidades. Para a Inglaterra, o seu império todo foi mobilizado com esse propósito, enquanto para o Japão a abertura dos cerrados brasileiros foi o suficiente. Assim, a Inglaterra se livrou de ser refém dos excedentes da Rússia e o Japão, do poderoso monopólio dos Estados Unidos.

A China podia continuar a jogar entre o Brasil e os Estados Unidos, mas tamanha dependência de insumos fundamentais e tamanha incerteza política se mostraram riscos que ela resolveu não correr. Pragmaticamente, a China se encaminhou para estabelecer um maior controle sobre as cadeias globais estabelecidas, maiores níveis de autossuficiência agrícola apostando na aplicação da nova fronteira do *hightech*, e maior diversificação das suas fontes de abastecimento, que desembocaram na estratégia global *One Belt One Road*, tudo isso complementado por políticas cada vez mais enfáticas para reduzir o consumo de carnes.

Simultaneamente, a China, como muitos outros países da Ásia e do Oriente Médio que padecem de recursos naturais, está abraçando as inovações disruptivas que ameaçam a médio prazo o conjunto das cadeias tradicionais de proteína animal. Podem não levar ao sucateamento dessas cadeias nos prazos preconizados pelos autores de *ReThink*, mas o crescimento desses mercados alternativos parece suficiente para minar o patamar de preços que turbinaram a expansão nas últimas duas décadas. Pode-se pensar que outros países emergentes pegariam o bastão, mas muitos desses países têm tradições culturais e religiosas que limitam o mercado de carnes; muitos deles estão, pela mesma razão, mais propensos a adotar as novas alternativas e nenhum tem a escala para absorver a oferta que a demanda da China criou.

Ao mesmo tempo, enquanto o Brasil se apresenta ao mundo como um país dos agronegócios da soja, dos grãos e das carnes, o consumo no Brasil urbano, que abriga 85% da população, se mostra cada vez mais aberto a carnes alternativas à base de plantas e afinado com as preocupações globais em relação à saúde, ao meio ambiente e ao clima. O Brasil tem o seu próprio ecossistema de *start-ups* e capital de risco nesse setor, capaz inclusive de competir nos mercados do Norte. Os líderes tradicionais do setor de carnes, tanto nos países do Norte, quanto no Brasil, investem pesadamente nesse novo setor, até se reposicionando como empresas de proteínas. Assim, abre-se uma brecha entre as cadeias da soja e as cadeias das “carnes”.

Por mais que a narrativa dominante reforce o vínculo com os desbravadores que abriram a fronteira do Cerrado, a realidade hoje é bem diferente. Os novos desbravadores, agora no Norte do país, são muitas vezes empresas turbinadas por fundos de investimentos, nacionais e internacionais, e os consolidados são frequentemente megaprodutores, alguns no caminho

de se tornar parceiros das *tradings*. A maioria, porém, ainda são agricultores de médio porte que em bons anos podem acumular, mas que sofrem a pressão dos altos custos dos insumos cobrados pelo setor agroquímico, enquanto sofrem do *lock-in* do sistema de plantio direto/glifosato/soja OGM. Os grandes produtores e as empresas S.A. são cada vez mais afinados com as exigências dos mercados internacionais, enquanto os médios são alvos de uma narrativa que os levam a desafiar o que são identificadas como pressões externas que apenas acobertam o velho protecionismo.

Grupos de produtores, no entanto, estão se mostrando mais antenados nas oportunidades dos novos mercados (orgânicos, convencionais, outras culturas, pagamentos por serviços ambientais). Outros, mais ousados, estão buscando maior autonomia em relação aos pacotes de insumos das empresas agroquímicas e desenvolvendo soluções *on farm* de rotas biológicas alternativas. A mesma ousadia precisa ser acionada para enfrentar mais uma ameaça de *lock-in*, desta vez digital, já evidente nos Estados Unidos nas brigas para o direito de os produtores poderem entrar nas caixas-pretas das máquinas agrícolas inteligentes.

Enquanto isso, o sistema agroalimentar passa por transformações que, para alguns analistas, são tão profundas que podem ser caracterizadas como uma segunda domesticação, partindo dos micro-organismos para crescer o alimento, ao invés de extrair o alimento dos seres vivos. Mesmo afastando essa perspectiva para um futuro mais longínquo, a realidade no início da terceira década dos anos 2000 já encaminha para uma contestação cada vez mais radical à produção tradicional de proteína animal.

## REFERÊNCIAS

- AGLIETTA, M.; BAI, G. *China's Development: Capitalism and Empire*. Oxfordshire: Routledge, 2013.
- ALLAIRE, G.; BOYER, R. *La Grande Transformation de la Agriculture*. Versailles: Inra-Quae, 1995.
- ALLEN, K. China launches “clean plate” campaign against food waste. Disponível em: <<https://www.bbc.com/news/world-asia-china-53761295>>. Acesso em 29/09/21.
- AZEVEDO, D. Brazilian giants invest in alterative proteins. Disponível em: (<https://www.poultryworld.net/Meat/Articles/2021/5/Brazilian-giants-invest-in-alternative-proteins-741754E/>) . Acesso 02/09/2021.
- BEEFPOINT. SEARA aposta no crescimento do mercado de proteína plant-based. Disponível em: <<https://www.beefpoint.com.br/seara-eleva-aposta-no-crescente-mercado-de-proteinas-plant-based/>>. Acesso em 04/09/2021.
- BEEK, V. ter. China's Pig Industry will rise like a Phoenix. Disponível em: (<https://www.pigprogress.net/Health/Articles/2020/4/Chinas-pig-industry-will-rise-like-a-phoenix-560395E/>). Acesso em 23/09/21.
- BLAGOJOVIC, K. Interview. Disponível em: (<https://www.youtube.com/watch?v=pMqdbVLsMzk>) . Acesso em 29/10/21.
- BOLTANSKI, L.; CHIAPELLO, E. *Le Nouvel Éprit du Capitalisme*. Paris: Gallimard, 1999.

CAMPBELL, C. How China could change the world by taking meat off the menu. Disponível em: <<https://time.com/5930095/china-plant-based-meat/>>. Acesso em 09/10/2021.

CHATZKY, A.; MCBRIDE, J. China's Massive Belt & Road Initiative. Disponível em: <<https://www.cfr.org/background/chinas-massive-belt-and-road-initiative>>. Acesso em 23/09/2021.

CHEN, V. Startup secures China's largest cultivated meat investment yet. Disponível em: <<https://www.gfi-apac.org/blog/progress-startup-secures-chinas-largest-cultivated-meat-investment-yet/>>. Acesso em 10/10/2021.

CHINA COUNCIL FOR INTERNATIONAL COOPERATION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (CCICED). *China's Role in Greening Global Value Chains*. China Council for International Cooperation on Environment and Development, Beijing, 2016.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA (CAN). Projeto Biomas apresenta resultados das pesquisas do Cerrado. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/noticias/projeto-biomas-apresenta-resultados-das-pesquisas-no-cerrado>>. Acesso em: 01/10/2021.

CONEXÃO PLANETA. China lança campanha para reduzir em 50% o consumo de carne vermelha. Disponível em: <<https://conexaoplaneta.com.br/blog/china-lanca-campanha-para-reduzir-em-50-o-consumo-de-carne-vermelha/>>. Acesso em 07/07/21.

CONRAD, B. China in Copenhagen. Reconciling the Beijing Climate Revolution and the Copenhagen Climate Obstinacy. *The China Quarterly*, 210, 435-455, 2012. Disponível em: <<https://cambridge.org>>. Acesso em: 02/09/2021.

CHRIKI, S. HOSQUETTE, J-F. The Myth of Cultured Meat: a Review. *Frontiers in Nutrition*. 2020. Doi: [org/10.3389/fnut.2020.00007](https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00007). Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2020.00007/full>>. Acesso em 27/08/2-21.

DE MARIA, M.; ROBINSON, E. J. Z.; KANGILE, J. R.; KADIGI, R.; DREONI, I.; COUTO, M.; HOWAI, N.; PEI, J.; FIENNES, S. Global Soybean Trade. The Geopolitics of a Bean. UK Research and Innovation Global Challenges Research Fund (UKRI GCRF) Trade, Development and the Environment Hub. 2020. DOI: <https://doi.org/10.34892/7yn1-k494>. Disponível em: <<https://tradedhub.earth/wp-content/uploads/2020/10/Global-Soybean-Trade-The-Geopolitics-of-a-Bean-1.pdf>>. Acesso em: 28/08/2021.

DENT, M. Cultured Meat 2021-2041. Technologies, Markets, Forecasts. (<https://www.idtechex.com/en/research-report/cultured-meat-2021-2041-technologies-markets-forecasts/815>) Acesso em: 21/09/2021.

DIAZ, C. 3 Ways Singapore's Urban Farms are Improving Food Security. Disponível em: <<https://www.weforum.org/agenda/2021/04/singapore-urban-farms-food-security-2030/>>. Acesso em 23/10/2021

DOLGIN, E. Will cell-based meat ever be a dinner staple. *Nature*, 2020. Doi: [10./038/d4186-020-034481](https://doi.org/10.1038/d4186-020-034481), 2020. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/347525547\\_Will\\_cell-based\\_meat\\_ever\\_be\\_a\\_dinner\\_staple](https://www.researchgate.net/publication/347525547_Will_cell-based_meat_ever_be_a_dinner_staple)>. Acesso em: 20/09/2021

DONLEY, A. China proposes "soybean alliance" with Russia. Disponível em: <<https://www.world-grain.com/articles/14152-china-proposes-soybean-alliance-with-russia>>. Acesso em 10/10/2021.

ETC GROUP. *Too Big to Feed: The Short Report*. 2017. Disponível em: <[https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/files/too\\_big\\_to\\_feed\\_short\\_report\\_etc\\_ipes\\_web\\_final.pdf](https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/files/too_big_to_feed_short_report_etc_ipes_web_final.pdf)>. Acesso em: 10/09/2021

FASSLER, J. Lab-grown meat is supposed to be inevitable. The science tells a different story. Disponível em: <<https://thecounter.org/lab-grown-cultivated-meat-cost-at-scale/>> Acesso em: 29/09/2021.

FLEISCHMANN, I. A plant-based que “chegou-de-fininho a construir a categoria no Brasil: The New Butchers. Disponível em: <<https://labsnews.com/pt-br/artigos/negocios/a-plant-based-que-chegou-de-fininho-e-quer-construir-a-categoria-no-brasil-the-new-butchers/>>. Acesso em: 09/09/2021.

FLIGSTEIN, N. *The Architecture of Markets: An Economic Sociology of Twenty-First-Century Capitalist Societies*. Princeton: Princeton University Press, 2001.

FONSECA, M. Fazenda Futuro: como a startup que aposta em carne de planta para superar frigoríficos já vale R\$715 milhões. Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/do-zero-ao-topo/fazenda-futuro-como-a-startup-que-aposta-em-carne-de-planta-para-superar-frigorificos-ja-vale-r-715-milhoes/>>. Acesso em: 11/10/2021

GAIN. Market overview of plant-based meat alternative production in China. Disponível em: <[https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Market%20Overview%20of%20Plant-Based%20Meat%20Alternative%20Products%20in%20China\\_Beijing\\_China%20-%20Peoples%20Republic%20of\\_01-07-2021](https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Market%20Overview%20of%20Plant-Based%20Meat%20Alternative%20Products%20in%20China_Beijing_China%20-%20Peoples%20Republic%20of_01-07-2021)>. Acesso em 28/08/2021.

GFI-CROSSER, N. The GFI State of the Industry Reports show alternative proteins are poised to flourish post COVID19. Disponível em: <<https://gfi.org/blog/state-of-the-industry-2020/>>. Acesso em: 20/09/2021.

GLENN, E.; YÄO, K.; COGHILL, K. China loosens land transfer rules to spur larger more efficient firms. Disponível em: <<https://www.reuters.com/article/us-china-economy-landrights-idUSKBN12Y09F>>. Acesso em 28/08/21.

GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J. *From Farming to Biotechnology*. Hoboken: Blackwell Publishing, 1987.

GRANT, T. Explorando a produção de café na China. Disponível em: <<https://perfectdailygrind.com/pt/2021/05/03/explorando-a-producao-de-cafe-na-china/>>. Acesso em 10/10/2021.

HARVEY, M.; QUILLEY, S.; BEYNON, H. *Exploring the Tomato: Transformations of Nature, Society and Economy*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2002.

HIGH LEVEL PANEL OF EXPERTS ON FOOD SECURITY AND NUTRITION (HLPE). *Biofuels and food security*. A report by the High-Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Rome; FAO, 2013.

HOS. AI powered Chilean Startup The Live Green Co launches plant-based ice-cream with 90 day R&D. Disponível em: <https://www.greenqueen.com.hk/ai-powered-chilean-startup-the-live-green-co-launches-plant-based-ice-cream-with-90-day-rd/> . Acesso em: 11/10/2021

HUANG, Y. *Capitalism with Chinese Characteristics: Entrepreneurship and the State*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

HUANG, P.C.C. China’s New Age Small Farms and their Vertical Integration: Agribusiness or Co-ops? *Modern China*, v. 37, n.2, p.:107-134, 2011. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/home/mcx>>. Acesso em: 22/08/2021.

HULING, R. Record US\$3.1 billion invested in alternative proteins in 2020. APAC fastest growing region. Disponível em: <<https://www.gfi-apac.org/blog/record-3-1-billion-invested-in-alt-proteins-in-2020-apac-is-fastest-growing-region/>>. Acesso em 23/08/2021.

HUMBIRD, D. Scale -up economics for cultured meat. doi:10.31224/osfio/795su. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/348009195\\_Scale-Up\\_Economics\\_for\\_Cultured\\_Meat\\_Techno-Economic\\_Analysis\\_and\\_Due\\_Diligence](https://www.researchgate.net/publication/348009195_Scale-Up_Economics_for_Cultured_Meat_Techno-Economic_Analysis_and_Due_Diligence)>. Acesso em 27/09/2021

KAPLINSKY, R.; TIJAJA, J.; TERHEGGEN, A. 2010. What happens when the Market shifts to China? The Gabon Timber and the Thai Cassava Value Chains. *Policy Research Working Papers*. World Bank, 2010.

LEWIS, J. T.; TREVISANI, P. Storing Carbon holds growing appeal for Brazil's farmers. Disponível em: <<https://www.wsj.com/articles/storing-carbon-holds-growing-appeal-for-brazils-farmers-11625565600>>. Acesso em: 03/10/2021.

LIAO, Y et al. Past, Present a Future of Industry 4.0: a systematic literature review and research agenda proposa. *International Journal of Production Research*, 55, n. 12, p. 3609-3629, 2017. DOI: 10.1080/00207543.2017.1308576. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/toc/tprs/20/current>>. Acesso em: 20/08/2021.

LYU, J. Agriculture 5.0 in China: New Technology Frontiers and the Challenges to increase Productivity. In: JANK, M.; GUO, P.; MIRANDA, S.H.G de (org.). *China-Brazil: Partnership on Agriculture and Food Security*. Piracicaba : ESALQ/USP, 2020. Disponível em: <<https://www.esalq.usp.br/biblioteca/content/livro-china-brazil-partnership-agriculture-and-food-security>>. Acesso em 19/08/2021.

MARKETS & MARKETS. The Plant-based Meat Market. Disponível em: (<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/plant-based-meat-market-44922705.html> ). Acesso em: 22/10/2021

MCMICHAEL, P. Global Development and the Corporate Food Regime. *Research in Rural Sociology*, Vol. 11. p. 265-299, 2005. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/242023885\\_Global\\_Development\\_and\\_The\\_Corporate\\_Food\\_Regime](https://www.researchgate.net/publication/242023885_Global_Development_and_The_Corporate_Food_Regime)>. Acesso em: 02/09/2021.

MEYERS, J. Cashing in on a new Thirst for Java. Disponível em: <<https://www.bbc.com/worklife/article/20160628-yuan-more-coffee-chinas-lucrative-caffeine-craze>>. Acesso em: 13/10/2021.

MINNEWS. How does Netease Weiyang, a veritable pig farm, play with “Internet + Pig Raising”? Disponível em: (<https://min.news/en/economy/f8bcb1ed90e42c0e738c160a09f3b153.html>). Acesso em: 08/09/21.

MOL, A.; CARTER, N. T. China's Environmental Governance in Transition. *Environmental Politics*, 15, n. 2, 2006. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/40115224\\_China's\\_Environmental\\_Governance\\_in\\_Transition](https://www.researchgate.net/publication/40115224_China's_Environmental_Governance_in_Transition)>. Acesso em 01/09/2021.

MONBIOT, G. Lab-grown food will soon destroy farming - and save the planet. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/jan/08/lab-grown-food-destroy-farming-save-planet>>. Acesso em 15/08/2021.

NAUGHTON, B. *The Chinese Economy: Transitions and Growth*. Cambridge: MIT Press, 2007.

PATTON, D. Flush with Cash Chines hog producer build the world's largest pig farm. Disponível em: <<https://www.reuters.com/article/us-china-swinefever-muyuanfoods-change-s-idUSKBN28H0MU>>. Acesso em: 09/09/2021.

- PLANT FORWARD. Top 10 Trends of 2021. A Plant Forward Future. Disponível em: <<https://www.innovaflavors.com/blog/a-plant-forward-future>>. Acesso em: 27/07/2021.
- POST, M. Scientific Sustainability and Regulatory Challenges of Cultured Meat. *Nature Food*, 1. p. 403-415 Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s43016-020-0112-z>>. Acesso em 26/08/2020.
- RAYNOLDS, L.; MURRAY, D.; WILKINSON, J. (eds). *Fair Trade. The challenges of transforming capitalism*. Abingdon: Routledge, 2007.
- RETHINKX. *Rethink Food and Agriculture 2020-2030*. 2019. Disponível em: <<https://www.rethinkx.com/food-and-agriculture>>. Acesso em: 02/08/2021.
- REUTERS. Chinese firms bet on plant-based meat Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-china-plant-based-idUSKBN2660EA>. Acesso em 20/10/2021
- ROGERS, S. et al. Scaling up Agriculture? The Dynamics of Land Transfer in Inland China. *World Development*, v. 146, 2021. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/a/eee/wdevel/v146y2021ics0305750x21001789.html>>. Acesso em 31/10/2021.
- SHAPIRO, P. 2018. *Clean Meat*, Simon & Schuster.
- SHARMA, S. *The Need for Feed: China's demand for industrial meats and its impacts*. The Institute for Agriculture and Trade Policy (IATP), 2014.
- SCHNEIDER, M. 2017. Dragon Head Enterprises and the State of Agribusiness in China. *Journal of Agrarian Change*, v. 17 n. 1, p. 3–21, 2017. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/299592990\\_Dragon\\_Head\\_Enterprises\\_and\\_the\\_State\\_of\\_Agribusiness\\_in\\_China](https://www.researchgate.net/publication/299592990_Dragon_Head_Enterprises_and_the_State_of_Agribusiness_in_China)>. Acesso em: 02/07/2021.
- SOLIDARIEDAD. China's Soy Crushing Industry: Impact on the Global Sustainability Agenda. Disponível em: <<https://www.solidaridadnetwork.org/publications/chinas-soy-crushing-industry-impacts-on-global-sustainability-agenda/>>. Acesso em: 19/08/2021.
- SUN, L.; YE, LI TĀO; REED, M. The Impact of income growth on the quality structure improvement of imported food: evidence from China's firm level data. *China Agricultural Economic Review*, v.12, n. 4, 2020. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/CAER-03-2019-0055/full/html>>. Acesso em: 07/07/2021.
- SURKES, S. China makes a massive investment in Israeli lab meat technology. Disponível em: <<https://www.timesofisrael.com/china-makes-massive-investment-in-israeli-lab-meat-technology/>>. Acesso em 08/09/2021.
- SURVEYGO. Lab-grown meat: one in three consumers ready to try Disponível em: <<https://www.foodingredientsfirst.com/news/lab-grown-meat-one-in-three-consumers-ready-to-try-us-shows-greater-willingness-than-uk.html>>. Acesso em 23/09/2021.
- THE LUXURY CONVERSATION. How to show China's wine lovers a good time. Disponível em: <<https://www.scmp.com/magazines/style/travel-food/article/2164659/how-show-chinas-wine-lovers-good-time>>. Acesso em: 11/10/2021.
- THOMPSON, F. M. L. The Second Agricultural Revolution, 1815-1880. *The Economic History Review*, v. 21, n. 1, p. 62-77, 1968. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-0289.1968.tb01002.x>>. Acesso em: 08/08/2021.

UNFOLD. We amplify the capability of vertical farms Disponível em: <<https://unfold.ag/company>>. Acesso em: 22/10/2021.

VALCESCHINI, E.; NICOLAS, F. *Agro-alimentaire: une économie de la qualité*, Versailles: Inra-Quae.1995.

VEGAZETA. Para Deputado PL que proíbe o termo “carne vegetal” já deveria ter sido aprovado; Disponível em: <<https://vegazeta.com.br/para-deputado-pl-que-proibe-termo-carne-vegetal-ja-deveria-ter-sido-aprovado/>>. Acesso em 20/09/2021.

VEGCONOMIST. Beyond Meat enters Brazilian market, expands further into China. Disponível em: <<https://vegconomist.com/food-and-beverage/beyond-meat-enters-brazilian-market-expands-further-into-china/>>. Acesso em: 22/10/2021.

WANG, O. Cientistas chineses fazem um avanço que poderia produzir grandes quantidades de ração animal a partir de gás industrial e reduzir a dependência da soja. Disponível em: [PT] Chinese scientists hail breakthrough that could produce large quantities of animal feed from industrial gas and reduce dependence on soybean imports.pdf - Google Drive . Acesso em 10/10/2021

WILKINSON, J. Adjusting to a Demand Oriented Food System, New Direction for Biotechnology Innovation. *Agriculture and Human Values*, 10, n. 2, 39 p., 1993. Disponível em: <[https://econpapers.repec.org/article/spragrhuv/v\\_3a10\\_3ay\\_3a1993\\_3ai\\_3a2\\_3ap\\_3a31-39.htm](https://econpapers.repec.org/article/spragrhuv/v_3a10_3ay_3a1993_3ai_3a2_3ap_3a31-39.htm)>. Acesso em: 28/08/2021.

WILKINSON, J. O Setor Privado Lidera Inovação Radical no Sistema Agroalimentar desde a Produção até o Consumo. In: GOULET, F.; LE COQ, J. F.; SOTOMAYOR, O. (org). *Políticas Públicas e Sistemas de Inovação Agropecuária em América Latina*. Rio de Janeiro: E-Papers, 2019.

WILKINSON, J.; WESZ JR., W.; LOPANE, A. Brazil and China: The Agribusiness Connection in the Southern Cone Context. *Third World Thematics* 1: 5, p. 726-745, 2016. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/321111368\\_Brazil\\_and\\_China\\_the\\_agribusiness\\_connection\\_in\\_the\\_Southern\\_Cone\\_context](https://www.researchgate.net/publication/321111368_Brazil_and_China_the_agribusiness_connection_in_the_Southern_Cone_context)>. Acesso em: 26/08/2021.

WILKINSON, J.; GARCIA, A.; ESCHER, F. The Brazil China Nexus in Agrofood. *International Quarterly for Asian Studies* (no prelo).

WILLET, W. et al. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets for a sustainable food system. *Lancet Commissionss*, vol. 393, n. 10.170,p.447-492, 2019. Disponível em: <<https://www.ifpri.org/publication/food-anthropocene-eatlancet-commission-healthy-diets-sustainable-food-systems>>. Acesso em: 26/08/2021.

XIAOSHENG, G. China’s Evolving Image in International Climate Negotiations. *China Quarterly of International Strategic Studies*, vol 4, n. 2, p. 213-239, 2018. Disponível em: <<https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S2377740018500112>>. Acesso em: 07/07/2021

ZAYNER. Cultured meat will not be realistic anytime soon: the numbers behind the hype. Disponível em: <<https://medium.com/@josiah.zayner/cultured-meat-will-not-be-realistic-anytime-soon-the-numbers-behind-the-hype-77b64d580996>>. Acesso em: 27/09/2021.

ZHAN, S. H. *The Land Question in China: Agrarian Capitalism, Industrious Revolution, and East Asian Development*. Oxfordshire Routledge, 2019.

ZHANG, H. *China’s “Rice Bowl”*: China and Global Food Security. London: Palgrave MacMillan, 2018.

**John Wilkinson**

<https://orcid.org/0000-0002-0227-3294>

Doutor em Sociologia pela Universidade de Liverpool, com Pós-doutorado em Sociologia econômica pela Universidade de Paris XIII. Professor titular da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro no Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade (CPDA/UFRRJ).

[jhn.wlknsn@gmail.com](mailto:jhn.wlknsn@gmail.com)